

Proefstation voor Bloemisterij en Glasgroente  
Vestiging Naaldwijk  
Postbus 8, 2670 AA Naaldwijk  
Tel. 0174-636700, fax 0174-636835

ISSN 1385 - 3015

## **GROWING ENERGY**

*Een geautomatiseerde werkwijze voor energiezuinige klimaatbeheersing  
voor paprika en roos*

Project 1716

R.L.M. van Uffelen  
M.G.M. Raaphorst  
R.A.F. van Paassen  
Naaldwijk, maart 2000

Rapport 269  
Prijs f 30,00

Rapport 269 wordt u toegestuurd na storting van f 30,00 op banknummer  
300 177 976 ten name van Proefstation Naaldwijk onder vermelding van 'Rapport  
269, Growing Energy'.

**Jan Mulder (voorzitter energielcommissie LTO Groeisevice) op 24 juli 1996:**

**“Energie besparen op zichzelf werkt niet voor verbetering van de energie-efficiëntie; Het gaat om het optimaliseren van teelt en energieverbruik samen.”**

## VOORWOORD

Op glastuinbouwbedrijven wordt relatief veel energie gebruikt. Om deze bedrijven aan te zetten minder energie te gaan gebruiken hebben de glastuinbouwbedrijven, destijds vertegenwoordigd in het Landbouwschap, en de Nederlandse overheid in 1993 een meerjarenafspraak gemaakt. Dit convenant heeft als doelstelling een verbetering van de energie-efficiëntie met 50% in de periode 1980 tot 2000.

PBG heeft van Novem en Landbouwschap (later Productschap voor de Tuinbouw) de opdracht gekregen om onderzoek te doen naar een hulpmiddel voor het ondersteunen van de besluitvorming over klimaatbeheersing zodanig dat daarmee energie kan worden bespaard. Aanleiding hiervoor zijn de resultaten van verschillende projecten waaruit blijkt dat tussen bedrijven met een vergelijkbare teelt, bedrijfsuitrusting en productie grote verschillen in gasverbruik voorkomen.

Het rapport dat voor u ligt beschrijft de ontwikkeling en praktijktest van een geautomatiseerd hulpmiddel voor managementondersteuning bij energiezuinige klimaatbeheersing, Growing Energy genaamd. Dit rapport is een vervolg op de voorstudie (Deel 1); de ontwikkeling van de werkwijze als basis voor het beoogde hulpmiddel.

Het onderzoek is uitgevoerd door R. van Uffelen, M. Raaphorst en R. van Paassen. De projectleiding was daarbij in handen van eerstgenoemde. Het onderzoek is begeleid door A. Wubben, J.P. van Nieuwkerk en P. Broekharst (Productschap voor de Tuinbouw), C.H.M.G. Custers (Novem), H.P. Zwinkels (ATC-Situ/AgriTECT advies b.v.), G. van der Berg en M. Ruijs (PBG).

Tot slot bedanken de onderzoekers hun collega's, DLV, PAC Greenware, AgriTECT Advies, Priva en de enthousiaste rozen- en paprikatelers. Zonder hen was een succesvolle voorstudie naar en ontwikkeling van het beoogde hulpmiddel niet mogelijk geweest.

Ir. J.C.J. Ammerlaan (hoofd sectie Bedrijfskunde)

---

## SAMENVATTING

### INLEIDING

In 1993 heeft de Nederlandse glastuinbouw met de overheid een convenant afgesloten waarin is afgesproken het energieverbruik per eenheid product in 2000 met 50% te verminderen ten opzichte van 1980. In een vervolg op dit convenant is afgesproken, dat in het jaar 2010 een vermindering van het energieverbruik per eenheid product zal worden gerealiseerd van 65% ten opzichte van 1980. Door het investeren in energiebesparende maatregelen en in projecten om de werking van de bedrijfsuitrusting te optimaliseren, heeft de sector in 1995 de tussendoelstelling van 40% gehaald. Voor de overige 25% moet de tuinbouw echter nog veel inspanning verrichten. Daarom is op het PBG in 1995 en 1996 een papieren werkwijze ontwikkeld, die de teler ondersteunt bij beslissingen over de inzet van energie in het proces klimaatbeheersing. De papieren werkwijze is in 1997 getest bij zes paprikatelers, die concludeerden dat deze werkwijze wel nuttig is, maar dat automatisering nodig is voor voldoende acceptatie. Daarom is er in 1998 een vervolg gekomen op deel 1 van het project voor energiezuinige klimaatbeheersing [Uffelen et al, 1998].

Onderhavig project is uitgevoerd in opdracht van Novem en Landbouwschap/Productieschap voor de Tuinbouw, die de glastuinbouw ondersteunen bij het nakomen van het convenant.

### PROBLEEMSTELLING

De probleemstellingen van deel 2 is gebaseerd op de eindconclusies van deel 1. Deze luiden:

- De geteste papieren werkwijze vraagt zodanig tijd en discipline van telers, dat deze niet op grote schaal bruikbaar is.
- De werkwijze biedt voldoende perspectief voor verbetering van gewas- en productieontwikkeling en energiebesparing.
- Om de papieren werkwijze bruikbaar te maken moet deze vereenvoudigd worden.
- Automatisering kan waarschijnlijk oplossing bieden bij het toegankelijk maken van de bestaande werkwijze door verbetering van snelheid en gebruiksvriendelijkheid.

### DOELSTELLING

*Het realiseren en toetsen van een instrument waarmee de ontwikkelde werkwijze Energiezuinige klimaatbeheersing als geautomatiseerd systeem op tuinbouwbedrijven zodanig kan worden toegepast, dat het praktisch bruikbaar is en energie bespaart bij behoud van rentabiliteit.*

### AFBAKENING

De geautomatiseerde werkwijze betreft slechts een prototype dat later in samenwerking met andere partijen kan worden doorontwikkeld tot een commerciële versie. Het prototype geeft geen adviezen. Het ondersteunt de teler alleen bij het structureren van gegevens. Verder moet het toepasbaar zijn voor roos en paprika.

## METHODE

In de werkwijze voor energiezuinige klimaatbeheersing doorloopt de teler iedere vier weken een managementcirkel. Op basis van vuistregels (Teeltgeheugen) stelt hij een planning op. Door vervolgens geregistreeerde gegevens (Uitvoering) wekelijks met deze planning te vergelijken (Controle) kan hij tussentijds bijsturen. Tevens worden de afwijkingen met de planning overzichtelijk weergegeven. De oorzaken van deze afwijkingen worden vervolgens gezocht met een stappenplan (Analyse). Met de conclusies hieruit kan hij vervolgens het Teeltgeheugen aanvullen.

Deze methode is getest bij zes paprikatelers (zie deel I). Hieruit werd geconcludeerd, dat automatisering noodzakelijk is om de werkwijze geaccepteerd te krijgen bij een groot aantal telers. Vervolgens is op basis van een functioneel ontwerp een prototype computerprogramma (Growing Energy) gebouwd. Dit is gebeurd met behulp van klankbordgroepen van paprikatelers en rozentelers. Na een functionele en een technische test is Growing Energy getest bij vijf rozentelers en vier paprikatelers. Hiervoor is het geïnstalleerd op de bedrijven en zijn de telers vijf perioden begeleid. Tevens zijn er bijeenkomsten gehouden waarbij gezamenlijk conclusies zijn getrokken uit de testresultaten.

## RESULTATEN

De bouw heeft geresulteerd in een prototype computerprogramma, dat voldoende werkbaar was voor de praktijktest. Er waren weliswaar enkele fouten en onduidelijkheden aanwezig, maar die waren volgens de telers niet dermate storend, dat ze de praktijktest in de weg stonden. Van de praktijktest kunnen de resultaten als volgt worden samengevat:

- Het energieverbruik per eenheid product is niet aantoonbaar gedaald. Dit kengetal is afhankelijk van meer factoren dan alleen het gebruik van Growing Energy, zodat voor een kwantitatief onderbouwde meting veel meer dan negen telers nodig zijn.
- De benodigde tijd voor Growing Energy liep gedurende de test terug van gemiddeld negen tot vijf uur per vierweekse periode. Door meer bekend te raken met het programma kan er steeds efficiënter mee worden omgegaan. Ook was in het begin enkele malen begeleiding nodig, waarna de telers op het eind van de test zelfstandig konden werken.
- Ondanks aanmerkingen op de gebruiksvriendelijkheid, waren de telers enthousiast over de werkwijze. Zij vonden ook dat ze bewuster met hun klimaatinstellingen zijn omgegaan dan in vorige jaren. Dit zal op den duur het rendement doen stijgen.
- Telers hadden moeite met de planning. Een planning wordt door telers vaak bijgesteld, maar in Growing Energy wordt slechts een momentopname vastgelegd per periode van vier weken. Hierna kan dit niet meer worden gewijzigd. Het nut van deze momentopname werd betwijfeld.
- Telers adviseren zo veel mogelijk te integreren met andere tuinbouwregistratie-software, om meer gegevens automatisch te kunnen importeren. Zo zou ook het PBG-rekenmodel Gasverbruik direct aan de werkwijze moeten worden gekoppeld. Verder zou in de Analyse meer automatische verwerking moeten komen.
- Veel waarde werd gehecht aan de rapportage. Een duidelijk overzicht op papier is een belangrijke ondersteuning voor de teler.
- Voor verdere toepassing van de werkwijze in de praktijk verwachten de telers terughoudendheid bij hun collega's, aangezien niet met harde cijfers kan worden aangetoond wat de toegevoegde waarde is van de werkwijze. Wel hebben Priva en

---

Groeinet interesse getoond om delen van de werkwijze te integreren in hun eigen registratieprogramma's.

## **CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN**

Aan de hand van de resultaten zijn de volgende conclusies en aanbevelingen gemaakt:

- Telers zijn enthousiast over de werkwijze hoewel er wel aanpassingen nodig zijn.
- De verbeterde energie-efficiency is moeilijk aan te tonen in vijf perioden met negen telers. Telers verwachten dat bewuster bezig zijn met klimaatbeheersing voor gewas, productie en energie op langere termijn rendement oplevert. Door deze wijze van procesbeheersing wordt verspilling voorkomen en een aantal fouten voorkomen.
- De tijdsbesteding is door de geautomatiseerde ondersteuning niet meer van betekenis voor het succes van de werkwijze.
- Uniforme bedrijven met (vrucht-)groentegewassen zullen het gebruik van de werkwijze sneller accepteren dan pluriforme bedrijven met bloemisterijgewassen.
- De acceptatie van de werkwijze door telers wordt niet eenvoudig geacht. Daarom is het van belang om de drempel te verlagen door een gebruiksvriendelijke user interface en een modulaire aanpak. Het onderwijs en adviseurs zouden nieuwe telers kunnen helpen met met planmatig leren werken.

## INHOUDSOPGAVE

VOORWOORD	iii
SAMENVATTING	v
INHOUDSOPGAVE	ix
1. INLEIDING	1
1.1 PROBLEEMSTELLING	1
1.2 DOELSTELLING	2
1.2.1 Beoogd resultaat van de bouw	2
1.2.2 Beoogd resultaat van de test	2
1.3 AFBAKENING	2
1.4 PROJECTORGANISATIE	3
1.5 LEESWIJZER	3
2. METHODE	4
2.1 DE PAPIEREN WERKWIJZE	4
2.2 ONTWIKKELING PROTOTYPE GROWING ENERGY	Fout! Bladwijzer niet gedefinieerd.
2.2.1 Functioneel ontwerp	5
2.2.2 Technisch ontwerp	6
2.2.3 Bouw	7
2.3 PRAKTIJKTEST VAN GROWING ENERGY	7
2.3.1 Beoogd resultaat	8
2.3.2 Deelnemers	8
2.3.3 Installeren	9
2.3.4 Inventarisatie	9
2.3.5 Startbijeenkomst	9
2.3.6 Begeleiding	9
2.3.7 Tussentijdse bijeenkomst	10
2.3.8 Meting energieverbruik, productie en tijdsbesteding	10
2.3.9 Enquête	10
2.3.10 Onderzoek marktpotentieel	10
2.3.11 Verwerking van de resultaten	10
2.3.12 Slotbijeenkomst	11
2.4 OVERDRACHT VAN DE RESULTATEN	11
3. ONTWIKKELING PROTOTYPE GROWING ENERGY	12
3.1 TECHNISCH ONTWERP	12
3.1.1 Menustructuur	12
3.1.2 Kaartenbakken	13
3.1.3 Externe interface	13
3.1.4 Wizzards	15
3.1.5 Afdrukken	15
3.1.6 Onderhoudsprogramma	16

---

3.2	BOUW	16
3.2.1	Programmeren	16
3.2.2	Klankbordgroepen	16
3.2.3	Technische en functionele test	17
3.3	RESULTAAT VAN DE ONTWIKKELING	17
4.	PRAKTIJKTEST PROTOTYPE GROWING ENERGY	18
4.1	DEELNEMERS	18
4.2	VERLOOP VAN DE TEST	18
4.3	RESULTATEN	19
4.3.1	De installatie	19
4.3.2	De bedrijfsbezoeken	20
4.3.3	De tussentijdse bijeenkomst	20
4.3.4	Demonstraties	20
4.3.5	Enquête: de functies van Growing Energy	20
4.3.6	Enquête: Growing Energy in het algemeen	23
4.3.7	De slotbijeenkomst	25
4.3.8	Marktpotentieel	26
5.	CONCLUSIES	27
5.1	CONCLUSIES OVER DE FUNCTIES	27
5.2	DE ONDERZOEKSVRAGEN	27
6.	DISCUSSIE	30
6.1	KWANTITATIEVE ONDERBOUWING	30
6.2	REPRESENTATIVITEIT VAN DE DEELNEMERS	30
7.	AANBEVELINGEN	31
7.1	AANPASSING VAN HET PROGRAMMA	31
7.2	Toepassing VAN HET PROGRAMMA in de praktijk	31
	LITERATUUR	33
	INTERNE BIJLAGEN	35

#### **EXTERNE BIJLAGEN**

- Functioneel ontwerp
- Technisch ontwerp Growing Energy
- Testplan Growing Energy
- Testrapporten, technische en functionele test
- Handleiding prototype Growing Energy voor Paprika
- Handleiding prototype Growing Energy voor Roos



## 1. INLEIDING

Eind jaren '80 is de milieuproblematiek een belangrijk aandachtspunt geworden voor de glastuinbouw. In die tijd heeft de Nederlandse glastuinbouw met de overheid een convenant (MJA-E) afgesloten waarmee ze zich verplicht om het energieverbruik per eenheid product in 2000 met 50% te verminderen ten opzichte van 1980. Sinds begin jaren '80, ten tijde van de hoge energieprijzen, is er door de tuinbouw veel geïnvesteerd in energiebesparende maatregelen. Daarnaast zijn er door adviesbureaus en nutsbedrijven projecten geïnitieerd om de werking van deze bedrijfsuitrusting door te meten en te optimaliseren. Een en ander heeft ertoe geleid dat in 1995 de tussendoelstelling is gehaald: een verbetering van de energie-efficiëntie met 40% ten opzichte van 1980. Voor 1997 is gebleken dat verbetering van de energie-efficiëntie ten opzichte van 1980 slechts is gestegen naar 42% [V.d. Velden et al, oktober 1998]. In een vervolg op het convenant is afgesproken, dat in het jaar 2010 een vermindering van het energieverbruik per eenheid product zal worden gerealiseerd van 65% ten opzichte van 1980. Daarom moet naast investeringsmaatregelen ook worden nagegaan op welke wijze energie kan worden bespaard, uitgaande van de bestaande bedrijfsuitrusting. Het belang van meer onderzoek over de combinatie van teelt- en klimaatmaatregelen wordt bevestigd door aanbevelingen van V.d. Velden et al. [november 1998].

Om bij te kunnen dragen aan een verdere verbetering van de energie-efficiëntie in de glastuinbouw is op het PBG in opdracht van Novem en Landbouwschap als voorstudie een papieren werkwijze ontwikkeld en in de praktijk getest [Van Uffelen et al, 1998]. Deze papieren werkwijze is bedoeld als hulpmiddel voor beslissingsondersteuning over de inzet van energie bij het proces klimaatbeheersing. Hierbij worden geregistreerde klimaat- energie-, gewas- en productiegegevens vergeleken met de hiervoor opgestelde planning. Indien de geregistreerde gegevens afwijken van de planning wordt met een stappenplan de mogelijke oorzaken van deze afwijkingen geanalyseerd. De conclusies hieruit worden vervolgens vastgelegd zodat ze kunnen worden gebruikt bij het maken van nieuwe plannings. Uit de voorstudie is gebleken dat de papieren werkwijze perspectief biedt voor verbetering van gewas- en productieontwikkeling en energiebesparing. Automatisering van de werkwijze is echter een voorwaarde om de bruikbaarheid te verhogen en daarmee verdere toepassing van de werkwijze in de praktijk beter mogelijk te maken. Bruikbaarheid is hierbij kwantitatief gedefinieerd als de verhouding tussen enerzijds de verbeterde gewas- en productieontwikkeling en energiebesparing en anderzijds de benodigde tijdsbesteding. Verder is bruikbaarheid kwalitatief gedefinieerd als het enthousiasme van de gebruikers.

### 1.1 PROBLEEMSTELLING

Om de bruikbaarheid te verhogen dient de werkwijze te worden geautomatiseerd. De meerwaarde van automatisering moet vooral worden gevonden in:

- Het verzamelen van gegevens die reeds in andere programmatuur zijn vastgelegd;
- Het uitvoeren van rekenwerk;
- Ondersteuning bij het opzoeken, vergelijken en samenvatten van geregistreerde gegevens ten behoeve van een vlotte beoordeling ervan.

Het te ontwikkelen programma wordt in de praktijk getest. Als aanvulling op de test van de 'papieren werkwijze', die voornamelijk een kwalitatief karakter had, moet tevens worden bepaald hoeveel invloed de werkwijze op de productie en het energieverbruik heeft. Bovendien moet ook worden geschat op hoeveel oppervlakte glastuinbouw de geautomatiseerde werkwijze kan worden toegepast. Ofwel, hoeveel energie kan er met deze werkwijze in de glastuinbouw worden bespaard en in welke mate draagt dit bij tot het behalen van de doelen in het convenant.

## 1.2 DOELSTELLING

Het bouwen en in de praktijk testen van een prototype voor Energiezuinige Klimaatbeheersing heeft de volgende doelstelling: *Het realiseren van een instrument waarmee de ontwikkelde werkwijze Energiezuinige klimaatbeheersing als geautomatiseerd systeem op tuinbouwbedrijven kan worden toegepast, en testen of het praktisch bruikbaar is en energie bespaart bij behoud van rentabiliteit.*

### 1.2.1 Beoogd resultaat van de bouw

Het resultaat dat met het project wordt beoogd is een prototype computerprogramma dat is gebaseerd op de papieren werkwijze voor energiezuinige klimaatbeheersing zoals dit in het eerste deel van het project is ontwikkeld [Uffelen et al, 1998]. Het prototype maakt gebruik van klimaat-, energieverbruiks-, productie- en gewasontwikkelingsgegevens. Deze gegevens worden door de teler of de procescomputer al in bepaalde programmatuur vastgelegd. Het prototype moet kunnen werken op de bedrijfscomputer van de teler (bij voorkeur onder Windows 95) en gegevens uit de verschillende programma's kunnen betrekken.

### 1.2.2 Beoogd resultaat van de test

Een praktijktest van het prototype moet antwoord geven op de vraag of telers het programma als blijvend bruikbaar beschouwen. Dit dient te worden onderbouwd met kwantitatieve gegevens over tijdsbesteding, energiebesparing en productieverbetering. Tevens moeten na de test ideeën zijn gevormd over de marktphase van het programma o.a. voor ontwikkeling, exploitatie, verspreiding, begeleiding, etc.

## 1.3 AFBAKENING

Voor de bouw en de test zijn de volgende afbakeningen aangebracht:

- Het te ontwikkelen hulpmiddel is geen kant en klaar product. Zoals genoemd betreft het een prototype dat door marktpartijen in samenwerking met het PBG kan worden afgestemd op de wensen van hun klanten;
- Het prototype wordt voor de gewassen paprika en roos gemaakt. Hiermee wordt een energie-intensief gewas uit zowel de groenteteelt als de bloemeteelt genomen;
- Het prototype richt zich op de gevorderde gebruikers. Een vereenvoudigd programma voor minder gevorderde gebruikers kan later uit het prototype worden afgeleid;
- Het rekenmodel Gasverbruik, waarmee het energieverbruik kan worden gesimuleerd

---

en geanalyseerd, wordt niet geïntegreerd in het prototype. De gegevens die in de werkwijze nodig zijn, zullen voorlopig op papier worden aangeleverd;

- Het prototype levert het individuele tuinbouwbedrijf managementinformatie op. Voor het nemen van de beslissingen kan de teler zich op basis van deze informatie laten adviseren door een voorlichter of adviseur.

#### **1.4 PROJECTORGANISATIE**

De projectorganisatie bestaat onder andere uit een projectteam, een stuurgroep en een werkgroep. Dit is gespecificeerd in Bijlage 1. .

#### **1.5 LEESWIJZER**

In dit rapport is de ontwikkeling beschreven van het hulpmiddel voor management-ondersteuning bij energiezuinige klimaatbeheersing. In hoofdstuk 2 is de aanpak van het onderzoek beschreven. In hoofdstuk 3 komt de ontwikkeling van het prototype Growing Energy aan de orde. De toetsing van dit prototype komt aan bod in hoofdstuk 4. In hoofdstuk 5 worden vanuit de eindresultaten conclusies getrokken. Daarna volgt in hoofdstuk 6 een discussie over de verspreiding van de resultaten naar de praktijk, welke leidt tot de aanbevelingen in hoofdstuk 7.

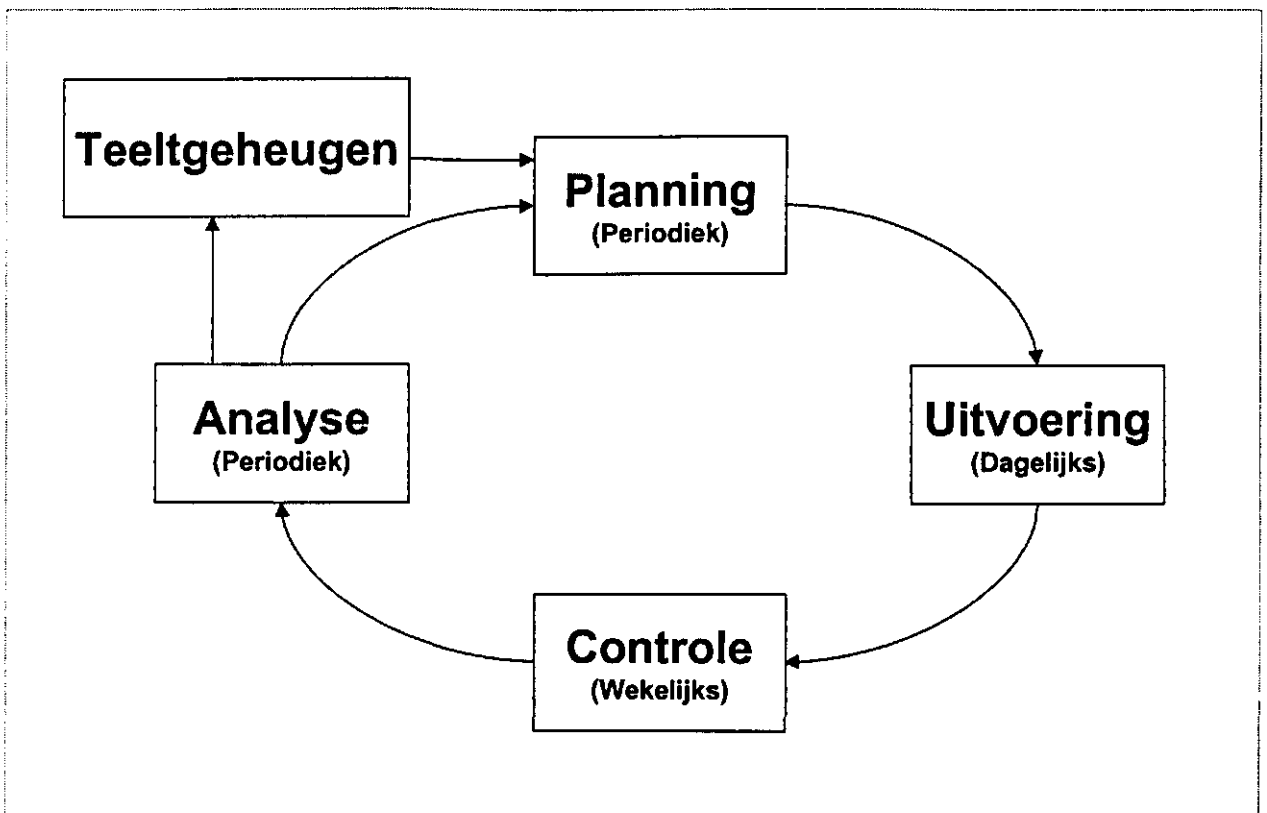
## 2. METHODE

In dit hoofdstuk staat de opzet beschreven van het ontwikkelen en testen van de geautomatiseerde werkwijze voor energiezuinige klimaatbeheersing op basis van de papieren werkwijze. Eerst is een prototype computerprogramma ontworpen, gebouwd en daarna getest.

### 2.1 DE PAPIEREN WERKWIJZE

De werkwijze voor energiezuinige klimaatbeheersing wordt in deel 1 uitgebreid beschreven en is gebaseerd op de managementcirkel van Deming (zie Figuur 1). In deze paragraaf wordt de werkwijze in het kort uitgelegd.

In het **Teeltgeheugen** staan voor 13 vierweekse perioden bedrijfsnormen en aandachtspunten over het buitenklimaat, het gewas, de productie, de klimaatregeling en de mogelijke energiebesparingsmaatregelen. Aan de hand van de bedrijfsnormen en aandachtspunten in het **Teeltgeheugen** wordt aan het begin van ieder periode een **Planning** opgesteld met de doelen voor het gewas, de productie en het energieverbruik en de te gebruiken klimaattactiek wat betreft de klimaatregeling. Vervolgens worden in **Uitvoering** dagelijks de belangrijkste kengetallen van het buitenklimaat en het gerealiseerde kasklimaat geregistreerd. Om na te kunnen gaan of de klimaatregeling het gewenste effect heeft moeten in **Controle** wekelijks gegevens over gewas, productie en energie worden geregistreerd en vergeleken met de doelen. Ten slotte worden alle geregistreerde gegevens in **Analyse** periodiek geanalyseerd ten opzichte van de doelen, waarbij aan de hand van de conclusies het **Teeltgeheugen** eventueel kan worden aangepast.



Figuur 1 - Structuur van de werkwijze van energiezuinige klimaatbeheersing

Om de werkwijze voor energiezuinige klimaatbeheersing bruikbaar te maken voor de praktijk moet het worden geautomatiseerd. Automatisering dient twee voordelen op te leveren:

1. Efficiëntieverbetering door tijd te besparen bij gegevensverzameling en -registratie bij **Uitvoering en Controle**. Gegevens werden bij de papieren werkwijze vanuit computerprogramma's overgeschreven. Met een geautomatiseerde werkwijze kunnen gegevens voortaan rechtstreeks worden geïmporteerd vanuit deze computerprogramma's en kunnen cumulatieven, gemiddelden en dergelijke automatisch worden berekend.
2. Effectiviteitsverbetering door het overzichtelijk kunnen weergeven en vergelijken van geregistreerde en berekende gegevens. Zo kan er gebruik worden gemaakt van grafieken. Bovendien kunnen bij **Analyse** de relevante geregistreerde gegevens automatisch stapsgewijs ter vergelijking naast elkaar worden getoond. De conclusies die hierbij worden vastgelegd kunnen in de vorm van samenvattende overzichten worden afgedrukt.

Voor het bereiken van het doel van het project wordt vanuit de 'papieren werkwijze' voor energiezuinige klimaatbeheersing een geautomatiseerd prototype ontwikkeld en bedrijfskundig getoetst. Daarna kunnen de resultaten worden overdragen aan marktpartijen die kunnen zorgen voor een brede toepasbaarheid van het programma.

## 2.2 Toepassing van het programma in de praktijk

Op basis van de ontworpen formulierenset uit de papieren werkwijze voor energiezuinige klimaatbeheersing en de resultaten van de workshop [Van Uffelen et al, 1998, bijlagen] wordt een plan van aanpak gemaakt voor de ontwikkeling van een prototype computerprogramma als hulpmiddel voor de teler bij het uitvoeren van de werkwijze voor energiezuinige klimaatbeheersing. Dit prototype computerprogramma krijgt de naam 'Growing Energy', waarmee de samenhang tussen energie en groei wordt benadrukt.

Het ontwikkelen van Growing Energy kent drie fasen: Functioneel ontwerp, Technisch ontwerp en Bouw (inclusief klankbordgroepbijeenkomsten en het testen van de werking).

### 2.2.1 Functioneel ontwerp

Het functioneel ontwerp (externe bijlage) is een informatiekundige beschrijving van het ontwerp van een geautomatiseerd systeem waarin de functies van het systeem worden uitgewerkt in een procesmodel en een datamodel:

- In het procesmodel wordt met flowcharts aangegeven welke activiteiten in welke volgorde plaatsvinden. In een matrix wordt een overzicht gegeven waar de gegevens gemaakt, gelezen en eventueel gewijzigd kunnen worden (Create (Ct), Use/read (U) en Change (C)).
- In entiteit-attribuu beschrijvingen worden van de verschillende onderwerpen (entiteitstypen) de eigenschappen (attributen) van ieder entiteitstype beschreven. De samenhang tussen de entiteitstypen wordt geschetst in een entiteitstype-relatiediagram (ERD). Vervolgens worden ook de benodigde rekenregels voor het berekenen van de waarde van attributen (bijv. een cumulatief) beschreven. Ten slotte worden er voorlopige ontwerpen gemaakt van de beeldschermen van

### Growing Energy.

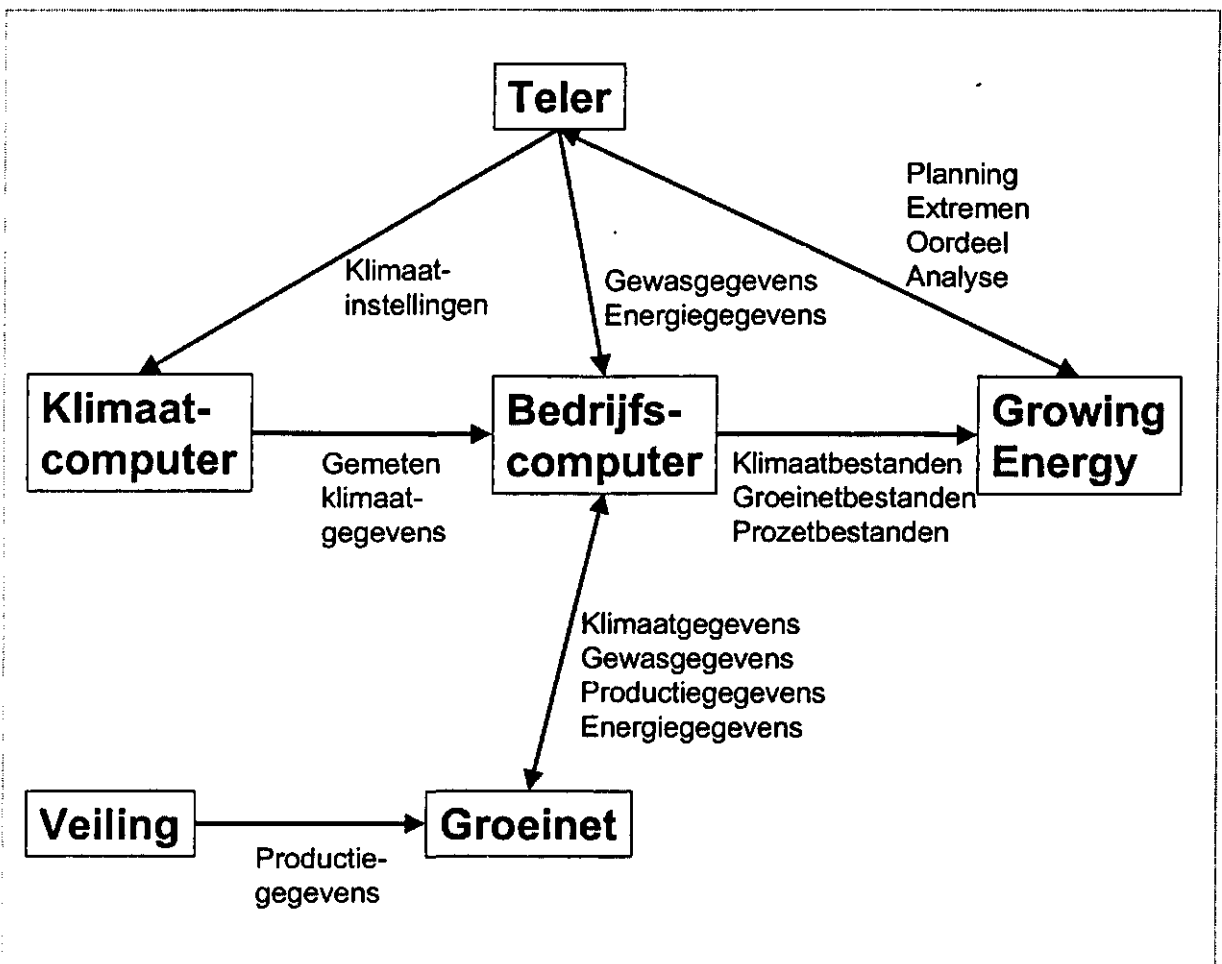
Het functioneel ontwerp wordt aanvankelijk ontworpen voor een geautomatiseerde werkwijze bij paprika. Met enige aanpassingen kan deze ook geschikt worden gemaakt voor roos. De specifieke schermen voor paprika en roos zijn te vinden in Bijlage 2. .

#### 2.2.2 Technisch ontwerp

Na het functioneel ontwerp maakt een bouwteam (bouwleider, programmeur en materiedeskundige) eerst een beschrijving van de praktijksituatie (computer, software, aansluitingen met bedrijfsregistratieprogrammatuur) waarin het programma moet worden getest. Op basis van de beschreven praktijksituatie en het functioneel ontwerp wordt een technisch ontwerp (externe bijlage) gemaakt met daarin:

- een beschrijving van de gegevensopslag (database);
- de opbouw en de volgorde van de schermen;
- aansluiting met andere registratieprogrammatuur op een tuinbouwbedrijf.

Wat betreft het laatste punt geeft onderstaande figuur de gegevensstroom op een tuinbouwbedrijf en de plaats van Growing Energy daarin. Growing Energy kan alleen klimaatbestanden afkomstig van een Priva Intégro importeren.



Figuur 2- Gegevensstroom op een tuinbouwbedrijf met Growing Energy

### 2.2.3 Bouw

Vanuit het technisch ontwerp wordt Growing Energy geprogrammeerd. Gedurende de programmering worden de resultaten voorgelegd aan klankbordgroepen en vervolgens wordt het prototype functioneel en technisch getest.

Het prototype moet te gebruiken zijn op een moderne PC. Daarom moet het programma geschikt zijn voor een Microsoft® Windows 95-omgeving, dat bij de meeste telers is geïnstalleerd. Verder moet Growing Energy rapporten kunnen genereren, die door de gangbare printers (zowel inkjet, laserjet als matrixprinters) kunnen worden afgedrukt.

Klankbordgroepen voor paprika en voor roos, bestaande uit telers, gewas- en bedrijfsdeskundigen, geven een inhoudelijke beoordeling van het resultaat hiervan. Op basis van deze beoordelingen wordt de programmatuur aangepast.

Om ten slotte na te gaan of de programmatuur gereed is voor de praktijktest, worden twee interne tests uitgevoerd. Als onderscheid tussen de technische en de functionele test is gedefinieerd:

- Bij de functionele test moet worden getest of de gevraagde functies van het programma aanwezig zijn. Hierbij is dus kennis nodig van de programmafuncties, zoals beschreven in het functionele ontwerp;
- Bij de technische test moet worden getest of de aanwezige functies correct werken. Hierbij is geen functionele kennis nodig, maar algemene ervaring met het werken van computerprogramma's.

## 2.3 PRAKTIJKTEST VAN GROWING ENERGY

Om het doel van het basisproject Energiemanagement (zie deel 1) te bereiken moet worden vastgesteld of de werkwijze in de praktijk blijvend bruikbaar is (en daarmee energie bespaart bij behoud van rentabiliteit). Daarom wordt het prototype van Growing Energy gedurende vijf vierweekse perioden aan een praktijktest bij telers onderworpen. Hiervoor wordt het op tien tuinbouwbedrijven geïnstalleerd, namelijk bij vijf paprika- en vijf rozenbedrijven.

De praktijktest bevat de volgende stappen:

1. Het vaststellen van het beoogde resultaat
2. Het zoeken van deelnemers
3. Installatie Growing Energy op de deelnemende bedrijven
4. Inventarisatie bedrijf voor het PBG rekenmodel Gasverbruik
5. Startbijeenkomst op het PBG
6. Begeleiding op de bedrijven
7. Tussentijdse bijeenkomst op het PBG
8. Meten verbetering energieverbruik en productie
9. Enquête over de praktische bruikbaarheid en de effecten van Growing Energy
10. Onderzoek marktpotentieel
11. Verwerken van resultaten
12. Bespreken resultaten in de slotbijeenkomst op het PBG.
13. Rapportage

Deze stappen worden in onderstaande subparagrafen behandeld.

### 2.3.1 Beoogd resultaat

Met de praktijktest wordt beoogd informatie te verkrijgen over de volgende onderwerpen:

1. De bruikbaarheid van het programma Growing Energy.
2. Aandachtspunten voor de toekomstmogelijkheden van Growing Energy.

Om dit resultaat te krijgen moeten de volgende vragen beantwoord worden:

Ad 1 (de bruikbaarheid)

- Hoeveel tijd kost het de gebruiker per periode en hoe groot is het leereffect?
- Heeft er verbetering plaatsgevonden van de productiekwantiteit ten opzichte van andere jaren, rekening houdend met de trend van het landelijk of regionaal gemiddelde?
- Heeft er verbetering plaatsgevonden van de productiekwaliteit ten opzichte van andere jaren, rekening houdend met de trend van het landelijk of regionaal gemiddelde?
- Heeft er vermindering plaatsgevonden van het energieverbruik ten opzichte van andere jaren, rekening houdend met de trend van het landelijk of regionaal gemiddelde?
- Wat vinden de telers van de gebruiksvriendelijkheid?

Ad 2 (de toekomstmogelijkheden).

- Wat moet er verbeterd worden om het programma geschikt te maken voor de markt?
  - \* Welke functies kosten de meeste tijd voor de gebruiker?
  - \* Welke functies kunnen worden **weggelaten**?
  - \* Welke functies moeten worden **toegevoegd**?
- Geeft dit veel programmeerwerk?
- Hoe groot is het **marktpotentieel**
  - \* Op welke gewassen kan Growing Energy zich richten?
  - \* Welke marktpartijen zijn in staat om de werkwijze te verspreiden?

### 2.3.2 Deelnemers

Voor de praktijktest wordt aan vijf rozentelers en vijf paprikatelers gevraagd om het prototype van Growing Energy gedurende vijf vierweekse perioden te gaan gebruiken op het eigen bedrijf. Bij de selectie van telers wordt uitgegaan van de volgende criteria:

- De hoofdteelt moet paprika of (grootbloemige) roos zijn;
- De klimaatcomputer moet een Priva Intégro zijn in verband met het kunnen importeren van gegevens;
- Er moet een PC aanwezig zijn met minimaal een Windows 95-besturingssysteem;
- Er moet een koppeling zijn tussen de PC en de Intégro.

Verder moeten er een aantal telers zijn met een Groeinet-abonnement om het importeren van productie-, energie- en gewasgegevens te kunnen testen.

Aangezien het PBG-rekenmodel Gasverbruik rekening houdt met allerlei soorten energievoorzieningen hoeven hiervoor geen extra eisen te worden gesteld aan de deelnemers.



### 2.3.3 Installeren

De installatie van het prototype bij de deelnemers gebeurt enkele weken voor het begin van de praktijktest. Hierbij krijgen de telers een handleiding (externe bijlage) uitgereikt. Het installeren van Growing Energy op de tuinbouwbedrijven gebeurt in samenwerking met Priva Hortimation BV uit De Lier. Zij zorgt voor de installatie van het logprogramma 'Itlog'. Hiermee kunnen gegevens uit de klimaatcomputer worden gehaald en als logbestanden op de PC gezet. Deze logbestanden kunnen door Growing Energy worden ingelezen.

Om de programmatuur op een aantal tuinbouwbedrijven te kunnen laten functioneren moeten extra voorzieningen worden getroffen. Er is een keuze gemaakt tussen:

- de programmatuur op een aparte PC installeren;
- de programmatuur op de PC van de teler installeren en daarvoor extra tijd besteden aan de technische infrastructuur, en robuustere programmatuur om mogelijke problemen met de werking van de programmatuur te voorkomen.

Hierbij is voor de laatste optie gekozen aangezien de extra inspanning van de programmeur mee blijkt te vallen. Bovendien wordt de praktische bruikbaarheid van het programma vergroot doordat de teler geen extra PC op zijn bureau nodig heeft.

### 2.3.4 Inventarisatie

Voor het PBG-rekenmodel Gasverbruik zijn de bedrijfsgegevens van de deelnemende telers nodig. De bedrijfsgegevens betreffen bijvoorbeeld omvang, vorm, besparingsmiddelen, rendement van de ketel en type verwarming. De voor het model bestemde inventarisatielijst wordt samen met de teler ingevuld.

### 2.3.5 Startbijeenkomst

De startbijeenkomst vindt plaats in november 1998. Hierin wordt uitgelegd wat het doel van het project is en op welke manier de praktijktest zal plaatsvinden.

### 2.3.6 Begeleiding

De telers die Growing Energy testen worden op het eigen bedrijf begeleid door het PBG. De begeleiding dient drie doelen:

1. Aan de teler wordt uitgelegd hoe het programma werkt.
2. De teler geeft aan waar de knelpunten liggen over gebruiksvriendelijkheid en nut.
3. Eenvoudige fouten in de werkwijze kunnen ter plekke worden verbeterd.

Verder zorgt het PBG voor een berekening van het te verwachten energieverbruik per week op basis van de bedrijfsgegevens, het buitenklimaat en de kasklimaatinstellingen (zie Bijlage 5. ). Dit gebeurt vooraf (Planning) op basis van het langjarig gemiddeld buitenklimaat en achteraf (Analyse) op basis van het werkelijke buitenklimaat van Naaldwijk.

Na afloop van de praktijktest kan Growing Energy op de PC's van de telers blijven staan, maar zorgt het PBG niet voor verder onderhoud van het prototype op de bedrijven en begeleiding bij het gebruik ervan.

### **2.3.7 Tussentijdse bijeenkomst**

In maart 1999 vindt een tussentijdse bijeenkomst plaats, waarin de voorlopige bevindingen onderling worden bediscussieerd. Het doel van de tussentijdse bijeenkomst is het vaststellen van de huidige situatie en van de noodzaak wijzigingen aan te brengen ten behoeve van het verdere verloop van de praktijktest.

### **2.3.8 Meting energieverbruik, productie en tijdsbesteding**

Als resultaat van de praktijktest zijn enkele factoren kwantitatief te meten. Zo kan worden gemeten of de beoogde vermindering van het gasverbruik of een verbetering van de productie is behaald. Deze gegevens worden verwerkt en vergeleken met die van collega-telers om landelijke trends van energieverbruik en productie uit te filteren. De gegevens voor de landelijke trends worden door Groeinet geleverd. Verder wordt de geregistreerde tijdsbesteding voor gebruik van het prototype door de teler bijgehouden. Al deze kwantitatieve gegevens worden tijdens de enquête verzameld.

### **2.3.9 Enquête**

Aan het einde van de praktijktest wordt een enquête opgesteld [Bartelds e.a., 1989] (zie Bijlage 8. en Bijlage 9. ) en door de deelnemende telers ingevuld. De enquête bevat naast de resultaten uit bovenstaande kwantitatieve metingen hoofdzakelijk vragen over de bruikbaarheid van de verschillende onderdelen van Growing Energy. Ook worden de meningen vastgelegd van de telers over de toekomst van Growing Energy.

### **2.3.10 Onderzoek marktpotentieel**

Aan de hand van de uitkomsten van de begeleiding en de enquête wordt een keuze gemaakt uit de gewassen en bedrijfstypen waarvoor Growing Energy geschikt zou zijn. Uit deze keuze kan worden bepaald hoe groot het areaal glas is waar Growing Energy kan worden toegepast.

### **2.3.11 Verwerking van de resultaten**

De praktijktest moet leiden tot verschillende soorten resultaten:

- Een lijst met tekortkomingen van het prototype die moeten worden aangepast in een commerciële versie. Deze tekortkomingen worden genoteerd tijdens de bedrijfsbezoeken en de bijeenkomsten. Bovendien wordt tijdens de enquête gelegenheid gegeven om tekortkomingen te noemen;
- Een indicatie van de benodigde tijdsbesteding. De tijdsbesteding worden door de telers bijgehouden op een formulier. De gegevens worden tijdens de enquête genoteerd.
- Een indicatie van het enthousiasme van de telers. Het enthousiasme wordt bepaald door uitspraken van telers te noteren tijdens de bezoeken, de enquête en de

bijeenkomsten;

- Een indicatie van de mogelijke energiebesparing. De energiebesparing wordt gemeten door het energieverbruik van de deelnemende telers te vergelijken met die van het vorige jaar. Door vergelijking met een referentiegroep over 1998 en 1999 kunnen eventuele landelijke trends uit worden gefilterd. Gegevens van een dergelijke referentiegroep worden door Groeinet geleverd. Ook is het mogelijk om middels het PBG-rekenmodel Gasverbruik de verschillen tussen het buitenklimaat van 1998 en 1999 uit te filteren;
- Een indicatie van de mogelijke productieverhoging. Ook de productiegegevens van 1998 en 1999 worden vergeleken met een door Groeinet geleverde referentiegroep;

Met bovenstaande gegevens is een indicatie te geven van de potentiële energiebesparing voor de glastuinbouw in zijn totaal.

### **2.3.12 Slotbijeenkomst**

Van de resultaten uit de begeleiding en de enquête worden stellingen opgesteld, die in de slotbijeenkomst (juni 1999) ter discussie worden voorgelegd aan de telers. Deze discussie moet de eindconclusies van de praktijktest opleveren.

## **2.4 OVERDRACHT VAN DE RESULTATEN**

Nadat de resultaten van de praktijktest van het geautomatiseerde hulpmiddel voor beslissingsondersteuning bij energiezuinige klimaatbeheersing ter beschikking zijn gekomen, worden deze resultaten vastgelegd en verspreid naar de praktijk via vakbladartikelen en presentaties. Daarnaast worden tuinbouwsoftwareleveranciers, energiebedrijven, opleidingsinstituten en adviseurs geïnformeerd over de werkwijze, de programmatuur en de resultaten. Deze kunnen nagaan of en op welke wijze zij de werkwijze op de markt willen brengen.

### 3. ONTWIKKELING PROTOTYPE GROWING ENERGY

In dit hoofdstuk wordt aan de hand van de methode die in het vorige hoofdstuk is behandeld, uitgelegd hoe het prototype van Growing Energy is ontwikkeld. Het functioneel ontwerp is hier niet opgenomen omdat deze al in deel 1 [Van Uffelen e.a. 1998] is ondergebracht. Wel wordt het technisch ontwerp samengevat en het verloop van de bouw uiteengezet. Tenslotte wordt middels een functionele en een technische test het resultaat van de ontwikkeling beoordeeld.

#### 3.1 TECHNISCH ONTWERP

In deze paragraaf wordt het technisch ontwerp (externe bijlage) kort samengevat. De gegevensopslag wordt gerealiseerd met kaartenbakken. Deze kaartenbakken kunnen handmatig worden ingetypt, maar sommige kunnen via een externe interface worden gevuld door gegevensbestanden uit andere programmatuur te importeren. Verder wordt er gebruik gemaakt van wizards en afdrukmogelijkheden, welke verder in deze paragraaf worden behandeld.

Tenslotte is een applicatie toegevoegd waarin instellingen van Growing Energy kunnen worden onderhouden.

##### 3.1.1 Menustructuur

De opbouw en volgorde van de schermen wordt in onderstaand menustructuur weergegeven. Dit menu is vrijwel gelijk voor paprika en roos (bij roos is het ook mogelijk om onder Algemeen\Import extra meetvelden toe te voegen of te wijzigen). De menunamen die voor roos en paprika verschillende schermen opstarten zijn aangegeven met een asterisk (\*).

Algemeen	Planning	Uitvoering	Controle	Analyse
Teeltgeheugen	Klimaatplan*	Buitenklimaat	Meetgegevens*	Buitenklimaat
Stamgegevens		Kasklimaat	Productie	Kasklimaat*
- Bedrijf		Wijziging instellingen	Energie*	Gewas*
- Kas			Oordeel gewas*	Productie*
- Sorteringsklasse			Oordeel product*	Energie*
- Klimaatregeling			Oordeel klimaattactiek*	Afdrukken perioderapport
- Klimaatinstelling			Afdrukken periode-overzicht*	
Import				
- Klimaatimport				
- Productieimport				
- Groeinetimport				
Afsluiten				

Figuur 3- Menustructuur van Growing Energy

### 3.1.2 Kaartenbakken

Binnen Growing Energy wordt gewerkt met kaarten en kaartenbakken. Dit houdt in dat bij het selecteren van een bepaalde optie uit het menu de gebruiker een kaartenbak te zien krijgt. Een kaart kan worden toegevoegd, gewijzigd, verwijderd of ingezien. Alle kaartenbakken in het systeem hebben een gelijkvormige lay-out. Als voorbeeld worden schermen getoond van de kaartenbak en de kaart van het stamgegeven 'Bedrijf'.

The screenshot shows a window titled 'Bedrijfsgegevens'. At the top, there is a label 'Bedrijf' followed by a text input field. Below this, the heading 'Bedrijfsnaam' is displayed. Underneath, a list of company names is shown: 'Bedrijf X', 'Paprika teler', and 'Rozenteler'. The 'Paprika teler' entry is highlighted with a dark background.

Figuur 4 - Kaartenbak van 'Bedrijf'

The screenshot shows a window titled 'Inzien Bedrijf'. It contains the following fields:
 

- Naam:** Paprika teler
- Adres:** Tomatenlaan 1
- Postcode:** 2295 AA
- Plaats:** Komkommerstad
- Tel.nr.:** 0174-123456
- Fax.nr.:** 0174-123400
- Eigenaar 1:** P. Teler
- Eigenaar 2:** T. Teler
- E-mail:** P.Teler@kabelfoon.nl

 At the bottom right, there is a button labeled 'Sluiten'.

Figuur 5 - Kaart van 'Paprika teler'

In dit voorbeeld is de kaartenbak 'Bedrijf' gevuld met drie kaarten (Bedrijf X, paprikateler en rozenteler). 'Paprikateler' heeft verschillende eigenschappen (Naam, Adres, Postcode, Plaats, Telefoonnummer, Faxnummer, Naam eigenaar (2x) en E-mailadres) die in de velden van de kaart kunnen worden ingevuld.

Binnen een kaartenbak is een onderverdeling gemaakt in kaartenbakken die betrekking hebben op een stamgegeven en kaartenbakken voor het verzamelen van registratiegegevens.

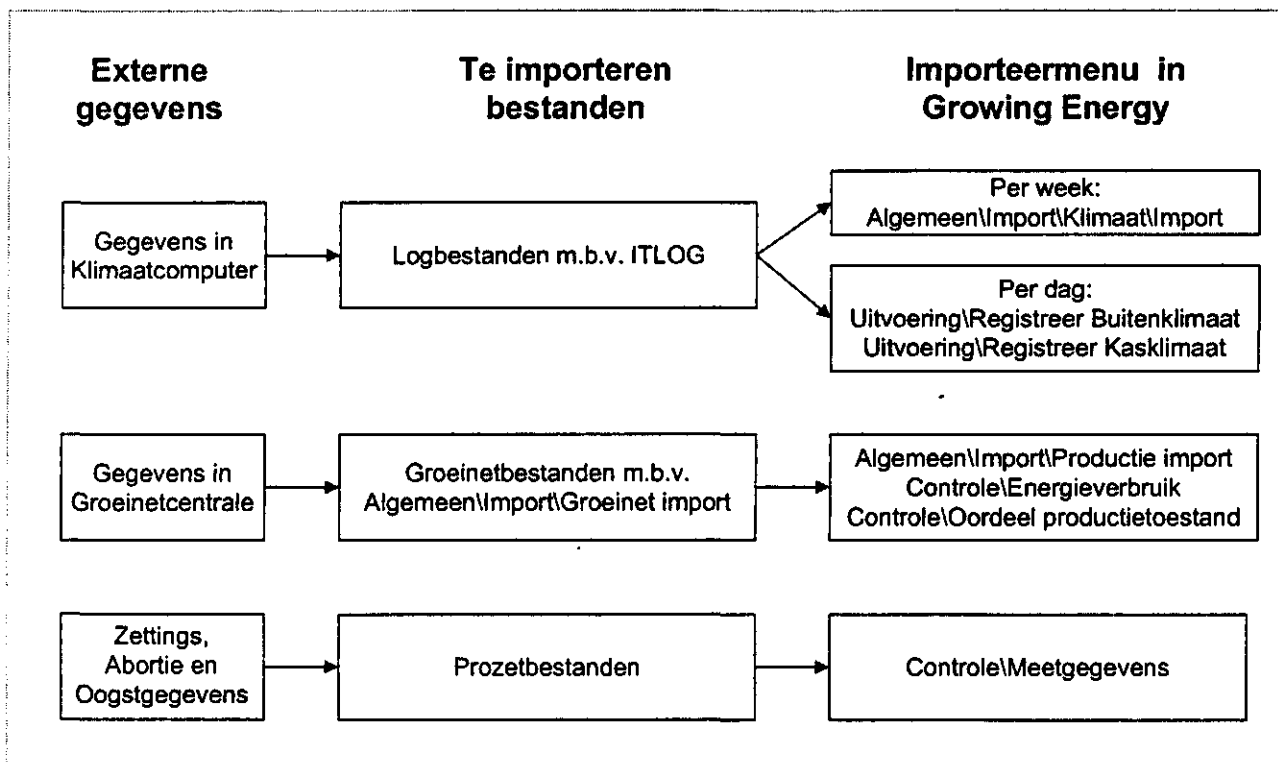
### 3.1.3 Externe interface

Growing Energy kan via bestanden communiceren met andere programmatuur voor het verzamelen van reeds geregistreerde gegevens. De gegevens die Growing Energy kan importeren zijn:

- Dagelijks buitenklimaat- en kasklimaatgegevens vanuit de klimaatcomputer en watergeefunit (Uitvoering);

- Wekelijks gewas-, productie- en energiegegevens vanuit registratieprogramma's (Controle).

Aangezien het om een prototype gaat dat getest wordt bij enkele telers, is het niet nodig om het prototype van Growing Energy geschikt te maken voor het verzamelen van genoemde gegevens vanuit alle soorten programma's. Daarom is gekozen voor het importeren vanuit drie veelgebruikte programma's. Voor de klimaatgegevens is dat de Priva Intégro (met historische opslag) geworden en voor de registratiegegevens Groeinet. Verder is het voor de paprikatelers ook mogelijk om meetveldgegevens (vruchtzetting, -abortie en -oogst) uit Prozet binnen te halen.



*Figuur 6 - Het importeren van gegevens*

In Figuur 6 is aangegeven op welke manier de gegevens uit verschillende bestanden kunnen worden geïmporteerd in Growing Energy. Om de klimaatgegevens ten behoeve van Uitvoering beschikbaar te krijgen wordt er vanuit de Priva klimaatcomputer een met het door Priva ontwikkelde programma Itlog.exe een gegevensbestand in ASCII-formaat aangemaakt. Vanuit Growing Energy kan dit bestand per dag apart worden geïmporteerd, maar het is ook mogelijk om alle klimaatgegevens voor een week tegelijk te importeren.

De gegevens die al geregistreerd zijn in Groeinet (productie, energie, plantbelasting) kunnen per week vanuit de Groeinetcentrale via een modem in een ASCII-bestand worden gezet. Met dit bestand kunnen de kaarten voor productie, energieverbruik en oordeel productietoestand worden gevuld.

Ten slotte zijn er paprikatelers die meetgegevens al met Prozet registreren. Deze gegevens, die Prozet heeft opgeslagen in dBase III-formaat kan Growing Energy importeren naar de kaart Meetgegevens.

### 3.1.4 Wizzards

Tijdens het analysetraject wordt, voor de geselecteerde vierweekse periode en kas, een stappenplan doorlopen (zie Figuur 7). Een geautomatiseerd stappenplan wordt een wizzard genoemd. De volgende onderwerpen kunnen worden geanalyseerd:

- Het werkelijke buitenklimaat ten opzichte van het langjarig gemiddelde buitenklimaat;
- Het kasklimaat ten opzichte van de instellingen in het klimaatplan;
- De gewasontwikkeling ten opzichte van het gewasdoel in het klimaatplan;
- De productieontwikkeling ten opzichte van de productiedoelen;
- Het energieverbruik ten opzichte van de energiedoelen.

De gebruiker kan zelf kiezen in welke volgorde deze onderwerpen worden doorlopen, maar er wordt geadviseerd bovengenoemde volgorde te gebruiken. Gegevens over buitenklimaat en kasklimaat zijn immers nodig bij het beoordelen van de resultaten van gewasontwikkeling, productie en energieverbruik. Tijdens de analyse kan met behulp van kopiëren en plakken, conclusies naar het Teeltgeheugen worden gekopieerd.



Figuur 7 - Schema van de Analyse-wizzard

### 3.1.5 Afdrukken

Growing Energy bevat de volgende afdrukmogelijkheden.

- Een perioderapport aan het eind van de analyse;
- Een overzicht van geregistreerde wekelijkse waarden per periode;
- Het Teeltgeheugen;
- Het Klimaatplan;
- Een 'Gasfax', waarmee de gegevens uit het klimaatplan kunnen worden gefaxt die van belang zijn voor het PBG-rekenmodel Gasverbruik.

### **3.1.6 Onderhoudsprogramma**

In een apart programma is functionaliteit gestopt om de instellingen van Growing Energy te onderhouden. Het gaat hierbij om de volgende instellingen:

- de plaatsen van de bestanden (database-bestanden, logbestanden) in de directorystructuur van Windows;
- of Growing Energy de schermen moet gebruiken voor paprika of voor roos;
- het kasnummer dat standaard geldt als kas waarmee gewerkt wordt.

Verder is het mogelijk om het langjarig buitenklimaat van het Teeltgeheugen aan te passen.

De wijzigingen die met het onderhoudsprogramma kunnen worden gedaan zullen alleen bij de installatie gebruikt worden. De telers hoeven zich hier niet mee bezig te houden.

## **3.2 BOUW**

In deze paragraaf worden de fasen van de bouw behandeld. Het programma is geschreven aan de hand van het technisch ontwerp. De tussentijdse resultaten van het programmeerwerk zijn voorgelegd aan klankbordgroepen. De belangrijkste suggesties van de klankbordgroepen zijn door de programmeur verwerkt. Vervolgens heeft het programma een functionele en een technische test ondergaan. De bij de tests gevonden problemen zijn vervolgens weer door de programmeur opgelost, waarna de installatie is begonnen.

### **3.2.1 Programmeren**

Van januari tot augustus 1998 heeft een programmeur het prototype van Growing Energy gebouwd op basis van het technisch ontwerp met adviezen van een bouwleider. Hij heeft hiervoor gewerkt op een PC (type Pentium 200 MHz) met hierop (lokaal) geïnstalleerd:

- Microsoft® Windows 95 voor het besturingssysteem;
- Microsoft® Access (versie 95) voor de database;
- Microsoft® Visual Basic 4.0 voor de user interface;
- Crystal Reports versie 4.6 voor de rapportage.

### **3.2.2 Klankbordgroepen**

Zowel voor paprika als voor roos hebben klankbordgroepbijeenkomsten plaatsgevonden met drie telers en een teeltdeskundige. Beide groepen hebben enthousiast gereageerd op de gebruiksvriendelijkheid van het programma en verwachten zeker mogelijkheden voor de tuinbouw. Ook zijn er nieuwe suggesties naar voren gekomen. Veel suggesties hiervan zijn later ook ingebouwd in het technisch ontwerp en het programma. Sommige suggesties zijn na overleg verworpen om in het prototype in te bouwen, omdat er te veel programmeertijd voor nodig zou zijn of omdat de meerwaarde van de suggestie niet door iedereen is gedeeld. De verworpen suggesties zijn wel bewaard, zodat ze kunnen worden meegenomen bij een eventuele definitieve versie van Growing Energy.



De suggesties die wel zijn ingebouwd zorgden voor verbetering van duidelijkheid, volledigheid en gebruiksvriendelijkheid van het prototype. Een voorbeeld van een ingebouwde suggestie is de afdrukmogelijkheid van een periodeoverzicht zoals weergegeven in Bijlage 3. Een lijst met overige suggesties is opgenomen in Bijlage 4.

### **3.2.3 Technische en functionele test**

Voordat het prototype van Growing Energy aan een praktijktest is onderworpen, hebben eerst een functionele en een technische test plaatsgevonden.

- In de functionele test is nagegaan of het programma de functies uitvoert zoals is bedoeld in het functioneel ontwerp. Hiervoor is ook een testplan opgesteld (externe bijlage), zodat de functionele test repliceerbaar is. Uit de functionele test zijn enkele onvolkomenheden en onduidelijkheden naar voren gekomen. Met onvolkomenheden worden voornamelijk de afwijkingen van het programma met het functioneel ontwerp, en met onduidelijkheden de inconsistenties in de User Interface verstaan.
- Daarnaast is het programma ook getest op de technische werking, onder andere over opslag, import en gebruik van gegevens. Uit deze technische test zijn hoofdzakelijk foutmeldingen gekomen die een ongewenst einde van het programmeergebruik veroorzaken.

De testresultaten zijn te vinden in de externe bijlagen. Door de werkgroep zijn in verband met de beschikbare tijd prioriteiten gesteld in de punten die door de programmeur moesten worden verbeterd.

## **3.3 RESULTAAT VAN DE ONTWIKKELING**

Het resultaat van de ontwikkeling van het prototype Growing Energy is een programma dat na beoordeling door klankbordgroepen, functionele en technische tests voldoende bruikbaar wordt geacht om de telers gelegenheid te geven om het in de praktijk te testen. Hoewel uit tijdsoverweging niet aan alle wensen uit de beoordeling is voldaan, wordt niet verwacht dat dit een goed verloop van de praktijktest ernstig zal beperken.

## 4. PRAKTIJKTEST PROTOTYPE GROWING ENERGY

Aan de praktijktest van Growing Energy hebben negen telers meegedaan. Verder is er met Priva en Groeinet contact onderhouden en hebben gewasdeskundigen van PBG hun inbreng gehad. De resultaten van de praktijktest zijn gespecificeerd in de bijlagen, en worden in dit hoofdstuk samengevat.

### 4.1 DEELNEMERS

Het prototype Growing Energy is geïnstalleerd bij vijf rozentelers en vijf paprikatelers. Wegens persoonlijke omstandigheden moest een paprikateler stoppen met de test, zodat de volgende negen telers de praktijktest hebben gedaan.

Bedrijf	Teelt	Oppervlakte	Bijzonderheden
A	Paprika rood	24.500 m <sup>2</sup>	Groeinet
B	Paprika paars\oranje	46.400 m <sup>2</sup>	
C	Paprika rood	17.300 m <sup>2</sup>	WKK \ Groeinet
D	Paprika oranje	18.300 m <sup>2</sup>	Groeinet
E	Roos Trixx	8.900 m <sup>2</sup>	
F	Roos Grand Gala	18.100 m <sup>2</sup>	Gedeeltelijk WKK
G	Roos Red Berlin	17.900 m <sup>2</sup>	WKK
H	Roos Grand Prix	27.400 m <sup>2</sup>	WKK \ Rookgasreiniger
I	Roos Grand Prix	14.200 m <sup>2</sup>	Gedeeltelijk WKK

Alle rozentelers maken gebruik van assimilatiebelichting. De elektriciteitsvoorziening wordt bij twee bedrijven geheel verzorgd door warmtekracht-koppelingsinstallaties (WKK) en bij een bedrijf geleverd via het elektriciteitsnet. Bij twee bedrijven staat een WKK die slechts een gedeelte van de assimilatiebelichting van elektriciteit kan voorzien. Eén rozenteler heeft ook een rookgasreiniger, zodat deze CO<sub>2</sub> uit de rookgassen van de WKK kan doseren. Drie paprikatelers maken gebruik van Groeinet. Ook een rozenteler maakt gebruik van Groeinet, maar daar worden gegevens slechts per vierweekse periode geregistreerd, zodat weekimport vanuit Groeinet niet mogelijk is.

Op enkele telers na vinden de deelnemers zichzelf meer vooruitstrevend op het gebied van automatisering en energiebesparing dan hun collega's.

### 4.2 VERLOOP VAN DE TEST

Met de genoemde bedrijven is de proef vanaf de start van de nieuwe teelt (paprika) en vanaf start van het nieuwe jaar (roos), met een duur van vijf vierweekse perioden als volgt verlopen:

oktober - december 1998	Installatie van het prototype bij de tien bedrijven
november 1998	Startbijeenkomst waarin aan de telers de activiteiten in de test en het gebruik van de programmatuur is uitgelegd
december 1998 - mei 1999	Individuele begeleiding op de bedrijven bij het gebruik van de programmatuur
maart 1999	Tussentijdse groepsbijeenkomst met telers voor uitwisseling van de ervaringen
april - mei 1999	Metingen van tijdsbesteding, gasverbruik, productie en gewasontwikkeling op de bedrijven; Enquête van de telers over de functionaliteit of het gebruik van de programmatuur en de resultaten ervan
juni 1999	Slotbijeenkomst met telers voor het gezamenlijk vaststellen van de resultaten van de enquête en effecten van gebruik van de programmatuur

### 4.3 RESULTATEN

De resultaten van de test zijn zowel bij de installatie, de bedrijfsbezoeken, de enquête en de bijeenkomsten vastgelegd. Verder zijn er indrukken opgedaan tijdens demonstraties en zijn er gegevens uit de literatuur gehaald voor het bepalen van het marktpotentieel. Tenslotte is een overzicht gemaakt van de algemene resultaten van de praktijktest en de resultaten per functie.

#### 4.3.1 De installatie

De bevindingen bij het installeren zijn vastgelegd en staan vermeld in Bijlage 6. . Opvallend is dat er bij de meeste telers problemen zijn opgetreden en dat veel problemen bij elk bedrijf anders waren. Problemen waren er bij:

- het maken van een netwerkverbinding tussen PC en Klimaatcomputer (1x);
- het doorlopen van de installatie-setup (1x);
- het lezen van de installatiediskettes (1x);
- het registreren van OCX-bestanden (OLE Custom Controls voor Visual Basic) (2x);
- het importeren van de juiste Groeinetgegevens (2x);
- het importeren van de kasklimaatgegevens (7x).

Al deze problemen zijn opgelost, al is bij het oplossen van het importeren van de kasklimaatgegevens een nieuw probleem ontstaan, dat niet meer is verholpen. Na de oplossing was het niet meer mogelijk om het klimaatplan en de gasfax af te drukken. Er trad namelijk een fout op bij het registreren van Crystl32.ocx. Aangezien dit niet als een groot bezwaar werd gezien is dit probleem niet meer verholpen.

Uit de bevindingen bij de installatie kan worden geconcludeerd, dat de problemen niet voorkomen hadden kunnen worden door de installatie eerst te testen op een praktijkbedrijf. Hiervoor waren de problemen te divers en vaak pas na enkele dagen zichtbaar.

### **4.3.2 De bedrijfsbezoeken**

Na de startbijeenkomst, waarin het doel en de werkwijze van de praktijktest is uitgelegd zijn bedrijfsbezoeken begonnen. De bedrijfsbezoeken dienden twee doelen: begeleiding en monitoring. De begeleiding was vooral noodzakelijk in de eerste twee vierweekse perioden. Daarna konden de meeste telers zelfstandig met Growing Energy werken. Wat betreft de monitoring werden in de eerste twee perioden hoofdzakelijk onduidelijkheden, fouten en tekortkomingen geconstateerd. Later kregen de telers meer inzicht over het nut van Growing Energy waar ze dan ook meer over konden vertellen. Vragen en opmerkingen die tijdens deze bezoeken naar voren zijn gekomen, zijn verzameld en vastgelegd in Bijlage 7. . De meeste opmerkingen hebben betrekking op de gebruiksvriendelijkheid van het programma (onduidelijkheden). Over het algemeen vormden de onduidelijkheden na enkele maanden geen groot probleem meer. Er zijn ook fouten naar voren gekomen die niet door de functionele en de technische test waren opgemerkt. Voor zover de fouten gekoppeld waren aan de executable (ge.exe) en niet aan de database (pagro.mdb, rogro.mdb), zijn de fouten verholpen. Verder zijn bij de bedrijfsbezoeken tips verzameld die bij een eventuele volgende versie van Growing Energy kunnen worden ingebouwd (tekortkomingen).

### **4.3.3 De tussentijdse bijeenkomst**

De tussentijdse bijeenkomst overlapt voor een groot deel de resultaten van de bedrijfsbezoeken. De notulen staan in Bijlage 11. . Tijdens de tussentijdse bijeenkomst zijn eerst plenair de problemen besproken die tijdens de bedrijfsbezoeken naar voren zijn gekomen. Hoewel enkele onvolkomenheden van Growing Energy wel problemen gaven, waren die problemen niet onoverkomelijk. Verder zijn er zowel positieve als negatieve punten van Growing Energy opgesomd. Het belangrijkste positieve punt is het verhoogde inzicht in de teelt en het belangrijkste negatieve punt is de matige gebruiksvriendelijkheid.

### **4.3.4 Demonstraties**

Naast de praktijktest zijn ook demonstraties gegeven aan andere belangstellenden (zie Bijlage 13. ). Reacties hierop waren over het algemeen positief, maar ook afwachtend. De werkwijze is wellicht te complex om in een korte demonstratie inzichtelijk te maken. Wel is er interesse getoond vanuit onderwijs en voorlichting [Open dag PBG]. Soms waren er kritische kanttekeningen. Meestal ging het om tekortkomingen die al uit de praktijktest naar voren zijn gekomen. Ook werd getwijfeld [Energiecommissie] of de geregistreerde waarden wel met de planning mogen worden getoetst, zonder dat de planning eerst getoetst is.

### **4.3.5 Enquête: de functies van Growing Energy**

De resultaten van de enquête zijn te vinden in Bijlage 10. . De enquête heeft zowel de functies apart, als de resultaten van het werken met Growing Energy in het algemeen behandeld. In deze paragraaf worden de bevindingen van de telers over de functies behandeld. Growing Energy is opgebouwd uit de functies Teeltgeheugen, Planning, Uitvoering, Analyse en Rapportage.

- De tips in het **Teeltgeheugen** werden nuttig bevonden, al had het wel iets compacter gemogen. Zeker als leermiddel voor het personeel en voor het opfrissen van het geheugen van de teler is het zeer geschikt. Het Teeltgeheugen wordt helaas niet automatisch geopend bij het opstellen van een klimaatplan of tijdens het maken van conclusies in de Analyse. Dit heeft er toe geleid dat het Teeltgeheugen slechts zelden geraadpleegd is bij de planning of gewijzigd is bij de Analyse. Daarom moet het Teeltgeheugen automatisch in de managementcirkel worden opgenomen om het gebruik ervan te stimuleren. Bij het invoeren van de planning moet de relevante informatie uit het Teeltgeheugen worden getoond en bij de Analyse moet het eenvoudig zijn om conclusies te kopiëren naar het Teeltgeheugen.
- Het is moeilijk en ook minder nuttig bevonden om een vierweekse **planning** op te stellen voor gewas, energie en klimaatinstellingen. Het opstellen van een *gewasplanning* is als moeilijk ervaren, omdat de normen voor kwantitatieve gewasgegevens (voor zover ze al bekend zijn) afhankelijk zijn van het weertype. Zo zal er bij somber weer naar een andere gewasnorm worden gestreefd dan bij een zonnig weertype. Mede hierdoor komt het nooit voor, dat er vier weken met dezelfde *klimaatinstellingen* wordt gewerkt. Instellingen worden dagelijks meerdere keren gewijzigd aan de hand van de stand van het gewas en het buitenklimaat. Het *energieverbruik* is hiervan een gevolg en is daardoor ook moeilijk te plannen.
- Een **planning voor productie** wordt wel als nuttig ervaren, omdat een productieplanning ook van belang is voor de markt en voor de arbeidsplanning. De termijn van een productieplanning is afhankelijk van de teelt. Zo kan bij rozen in een meetveld ongeveer zeven weken van tevoren worden bepaald wanneer de scheut geoogst kan worden. Bij paprika's kan met behulp van prognoseprogramma's als Prozet zes tot tien weken van tevoren worden bepaald hoeveel er zal worden geoogst. Deze prognose wordt echter wekelijks bijgesteld. Het liefste zouden de telers de termijn zelf in willen stellen, maar dat zou het ontwerp van Growing Energy heel erg ingewikkeld maken. Het gebruik van een termijn van één tot vier weken als referentiepunt, zoals in Growing Energy, is hierbij een compromis.
- Het gebruik van het PBG-rekenmodel Gasverbruik bij de **planning** was niet gebruiksvriendelijk, aangezien eerst het klimaatplan moest worden gefaxt naar PBG waarna minimaal een halve dag moest worden gewacht op de berekende gascijfers. Het zou handiger zijn om het model on line te gebruiken. Dan zou het tevens kunnen worden gebruikt om een afweging te maken tussen alternatieve instellingen. De effecten van een bepaalde klimaatinstelling zijn dan sneller duidelijk.
- Bij **Uitvoering** vervult automatisering een belangrijke rol door de hoge frequentie van registratie. Dit is voor een groot deel door Growing Energy ondervangen en ook gewaardeerd door de deelnemers aan de test. Het invoeren van klimaatinstellingswijzigingen is echter nog niet geautomatiseerd en dit is als een groot gemis ervaren. Verder werden de eventuele (dagelijkse) extremen bijna nooit ingevoerd. Doordat de dagelijkse registratie automatisch werd geïmporteerd werd het handmatig invoeren van extremen vergeten.
- De naam '**Uitvoering**' werd verwarrend gevonden. Een naam als 'Dagelijkse registratie' is duidelijker. Eventueel kan de wekelijkse registratie (gewas, productie

en energie) ook hieronder worden geschaard, zodat dan de naam 'Registratie' kan worden gebruikt.

- De wekelijkse registraties die onder **Controle** vielen werden door de meeste telers nuttig bevonden. Voor de rozentelers was het werken met een meetveld nieuw, maar de meesten vonden het wel nuttig. De productie-invoer was erg omslachtig voor telers zonder Groeinet (één teler had ook met het importeren van Groeinet-gegevens problemen) en er waren fouten bij de berekening van de taklengte bij roos en van het WKK-gebruik. Verder moeten de schermen voor oordelen gewastoeestand en producttoestand worden samengevoegd in een invoerscherm om een beter overzicht te krijgen.
- Het gebruik van de geplande waarden ter vergelijking met de geregistreerde waarden in **Controle** (oordeel klimaattoestand) om te bepalen of je nog op schema zit, wordt niet belangrijk gevonden. Dit heeft te maken met het regelmatig wijzigen van de dagelijkse planning, zodat het referentiepunt dat in Growing Energy als planning is vastgelegd niet gewaardeerd werd. Telers geven daarom de voorkeur om de geregistreerde waarden van het eigen bedrijf te vergelijken met de geregistreerde waarden van collega-telers in plaats van met de planning.
- Bij de **Analyse** werd het lastig gevonden om conclusies vast te leggen over de afwijkingen tussen geplande en gerealiseerde waarden. Ook was er vaak niet genoeg ruimte om de conclusies duidelijk vast te leggen. De afwijkingen zouden meer automatisch moeten worden getraceerd, zodat de conclusies in een oogopslag duidelijk zijn. Hierbij hoeft de teler niet alles zelf te typen. Aangezien de conclusies tijdens de test niet altijd volledig waren ingevuld was het lastig om tijdens de stappenplannen terug te zoeken naar de mogelijke oorzaken.
- **Analyse buitenklimaat** en **Analyse kasklimaat** werden nuttig bevonden, al moeten de grafieken wel duidelijker worden. Verder moeten de grafieken in kunnen zoomen op uur- of minuutniveau, met name bij kasklimaat. Afwijkingen van het kasklimaat met de instellingen uit het klimaatplan konden niet altijd worden verklaard door klimaatinstellingswijzigingen. Bijvoorbeeld door veel zon of een hoge buitentemperatuur kan de stooklijn niet meer van toepassing zijn en worden vervangen door de ventilatielijn. Bij **Analyse buitenklimaat** werd de vergelijking met het langjarige gemiddelde als referentiepunt zeer gewaardeerd, maar de windsnelheid werd niet belangrijk gevonden.
- Bij **Analyse gewastoeestand** werd vooral het overzicht van de geregistreerde weekoordelen gewaardeerd. De vragen over generatieve gewasontwikkeling en ziekten en plagen werden overbodig gevonden. In het hierop volgende stappenplan bij het zoeken naar de oorzaak werd het als een probleem ervaren dat niet naar klimaatgegevens van de vorige periode(n) kan worden gekeken. In een volgende versie moet dit wel mogelijk zijn, want een afwijkende gewastoeestand kan veroorzaakt zijn door klimaatomstandigheden van meerdere weken terug. Ditzelfde bezwaar geldt nog meer voor de **Analyse productietoestand**. De **Analyse productietoestand** werd overigens minder goed gewaardeerd, deels doordat de invoer van productie te tijdrovend was en daardoor niet altijd even nauwkeurig werd uitgevoerd. Tevens werd er vanuit de veilingen een uitgebreid overzicht gegeven van de productie en de productieverdeling, waar meer waarde aan gehecht werd dan aan het overzicht van Growing Energy. Het zou op prijs worden gesteld

als de veilinggegevens konden worden geïmporteerd.

- Analyse **energieverbruik** werd nuttig bevonden, vooral doordat de berekeningen van het PBG-rekenmodel Gasverbruik veel inzicht gaven in de toestand van het eigen bedrijf. Het ontbreken van de gewijzigde klimaatinstellingen werd tijdens het hierop volgende stappenplan als een groot gemis ervaren. Er kon namelijk niet worden gezocht naar de oorzaken van een afwijkend gasverbruik. Verder was het lastig, dat het ingevoerde berekende gasverbruik na het afsluiten niet bewaard bleef.
- De **rapporten** (periodeoverzicht en perioderapport) werden als zeer nuttig beschouwd. Met name het periodeoverzicht met de cijfers van vier weken inclusief de afwijkingen ten opzichte van de planning of het langjarig gemiddelde in een tabel werd zeer gewaardeerd. Telers die moeite hadden met het vastleggen van conclusies in de analyses waardeerden het perioderapport ook minder. Sommige telers vonden het jammer, dat niet alle ingevoerde gegevens konden worden afgedrukt.

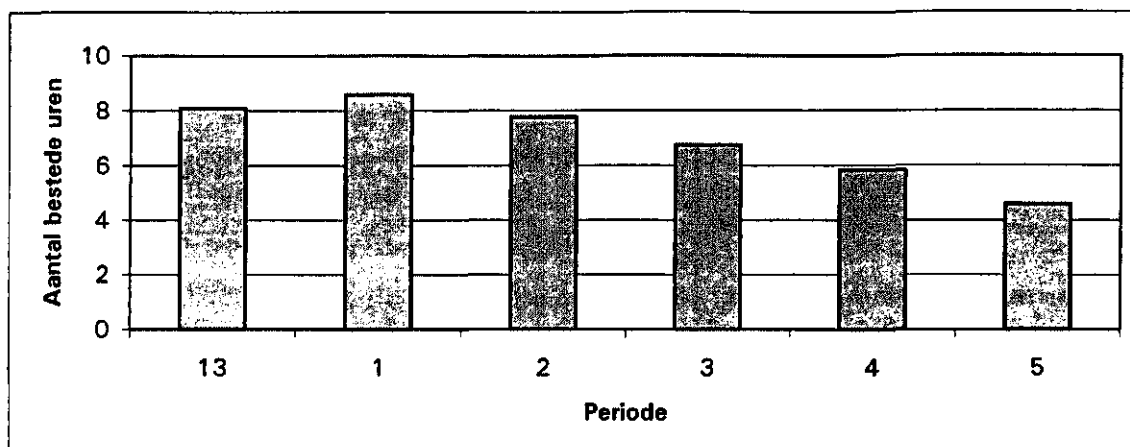
#### 4.3.6 Enquête: Growing Energy in het algemeen

Over Growing Energy in het algemeen kwamen de volgende punten uit de enquête naar voren.

- 1) Er is geen energiebesparing of productieverbetering ten opzichte van 1998 aangetoond, dat verklaard zou kunnen worden door gebruik van Growing Energy.
  - a) Wat betreft de productie hadden vijf van de negen telers een teelt en bedrijfsopzet vergelijkbaar met het vorige jaar. Hiervan hadden twee bedrijven een hogere productie dan in 1998 en drie een gelijke productie. Gezien de feiten, dat de productie in de afgelopen jaren continu gestegen is en dat 1998 donkerder was dan 1999, kan hieruit niets worden geconcludeerd.
  - b) Zes telers hadden een vergelijkbare bedrijfsuitrusting met 1999 (zie tabel). Het gasverbruik van deze telers was in de eerste vijf perioden van 1999 gemiddeld  $1,5 \text{ m}^3/\text{m}^2$  gas lager dan in 1998. Indien de weersinvloeden echter worden uitgefilterd zou er in de eerste vijf perioden van 1999 zelfs  $0,1 \text{ m}^3/\text{m}^2$  meer verbruikt zijn. Vergelijking van de energie- en productiegegevens met een referentiegroep was niet mogelijk, doordat Groeinet geen gegevens van andere telers heeft kunnen leveren.

A		B		C		D		E		F		Gemidd.	
1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999	1998	1999
24.1	20.9	19.4	20.0	21.5	19.0	21.8	20.9	21.8	18.9	16.0	17.3	21.6	20.2

- 2) De tijdsbesteding en het enthousiasme van de telers over het gebruik van Growing Energy is aangetoond. De benodigde tijdsbesteding liep gedurende de praktijktest terug van gemiddeld bijna negen uur tot bijna vier uur per periode (zie Figuur 8).



Figuur 8 - De gemiddelde tijdsbesteding per periode.

De lagere tijdsbesteding in periode 13 wordt veroorzaakt door:

- De analyse van periode 13 wordt pas in periode 1 gedaan;
- De paprikatelers zijn begonnen in periode 13, terwijl de meeste rozentelers pas in week 1 begonnen. De meeste paprikatelers waren meer bekend met automatisering en gebruikten 5 tot 10 uur in periode 13. Zodoende hadden ze minder leertijd nodig dan de rozentelers (8 tot 16 uur in periode 1);
- In week 13 was er nog geen zetting of productie te registreren bij paprika.

De lagere tijdsbesteding in de latere perioden wordt veroorzaakt door het leereffect en doordat minder begeleiding nodig was. De tijdsbesteding over een periode is niet gelijkmatig verdeeld. In de eerste week van ieder periode moeten de Analyse en de Planning worden gedaan, wat relatief veel tijd kost. Indien de Planning al voor de eerste week van de periode kan worden gedaan wordt de tijdsdruk meer gespreid. Toch zal het vaak beter zijn om de Planning pas te doen als de Analyse is afgerond.

- 3) De meeste programmaonderdelen werden als nuttig beschouwd, maar het volledig doorlopen van de managementcirkel is niet bij iedereen goed uit de verf gekomen. Zo werd bijvoorbeeld de Planning goed ingevuld, maar nauwelijks gebruikt bij de Controle en de Analyse. Ook het Teeltgeheugen werd als nuttig beschouwd, maar is slechts door enkele telers bedrijfseigen gemaakt. Verder werd de moeizame invoer van klimaatinstellingswijzigingen en van productiecijfers als beperkend ervaren, terwijl de gegevens wel belangrijk werden gevonden. Het periodeoverzicht kreeg in de enquête de hoogste waardering.
- 4) Over de toekomst van Growing Energy kan over het algemeen worden gezegd, dat er een hogere acceptatie kan worden verwacht bij bedrijven met vruchtgroentegewassen (monocultures) dan bij bedrijven met bloemisterijgewassen.
  - a) Voorwaarde is wel, dat de invoer wordt vereenvoudigd door gebruiksvriendelijker invoerschermen en er meer wordt geautomatiseerd in de Analyse.
  - b) Een uitbreiding van Growing Energy met de onderwerpen watergift, bemesting, gewasbescherming en arbeid wordt niet door iedereen op prijs gesteld omdat een uitbreiding de complexiteit kan vergroten.
  - c) De telers willen een systeem dat geïntegreerd is met alle andere systemen op het bedrijf.

De resultaten van de enquête zijn samengevoegd tot stellingen die tijdens de slotbijeenkomst zijn besproken.



#### 4.3.7 De slotbijeenkomst

Aan de hand van de resultaten van de bedrijfsbezoeken, de tussentijdse bijeenkomst en de enquête zijn stellingen gemaakt en bediscussieerd in de slotbijeenkomst. In deze paragraaf staan de conclusies die zijn bereikt na discussie over deze stellingen. Hoe tot deze conclusies gekomen is staat in Bijlage 12. .

- 1) Telers vinden het teeltgeheugen een belangrijk instrument om opgedane kennis gestructureerd op te slaan. Om het aanpassen te stimuleren moet het in de managementcirkel worden ingepast. Het teeltgeheugen is nuttig, maar moet gebruiksvriendelijker.
- 2) Telers willen wel een planning opstellen, maar voor veel telers zal dit erg moeilijk zijn. Zeker ten aanzien van de energie- en klimaatdoelen.
- 3) Gerealiseerde waarden worden niet vergeleken met de doelen als beslissingsondersteuning om klimaatinstellingen bij te sturen. Hiervoor wordt liever vergeleken met gerealiseerde waarden van collega-telers. De doelen worden wel gebruikt als referentiepunt in de Analyse.
- 4) Om afwijkingen van gerealiseerde waarden met de doelen goed te kunnen verklaren moeten de belangrijkste instellingswijzigingen kunnen worden gelogd. Ook moeten conclusies over kwantitatieve afwijkingen tussen gerealiseerde waarden en doelen automatisch worden gegenereerd.
- 5) Planmatig werken leidt tot meer inzicht in de gevolgen van acties op gewas, productie en energie.
- 6) Het bewuster bezig zijn met klimaatbeheersing en energie *hoeft niet te leiden* tot besparing van energie. Dit komt doordat het rendement belangrijker wordt gevonden dan energiebesparing. Bovendien zou het rendement kunnen verbeteren na enkele jaren als het Teeltgeheugen bedrijfseigen is gemaakt.
- 7) Het bewuster bezig zijn met klimaatbeheersing, gewas en productie leidt *in het eerste jaar* niet *aantoonbaar* tot verbetering van gewas of productie. Dit komt doordat er meer factoren zijn die invloed hebben op het gewas of de productie.
- 8) De tijdsbesteding van planmatig werken weegt op tegen het verbeterde inzicht.
- 9) Met een betere technische werking zal niet meer energie worden bespaard. Wel zal het enthousiasme van de telers verbeteren.
- 10) Voor een effectieve verdere toepassing van de werkwijze in de praktijk voor energiezuinig klimaatbeheer zal het moeten worden geïntegreerd in bestaande tuinbouwsoftware, een intelligentere Analyse bevatten en verwante onderwerpen kunnen meenemen.
- 11) Ondanks dat meer telers planmatig zouden moeten werken, zal het moeilijk zijn om iedereen zo ver te krijgen. Dit komt omdat het effect niet is aangetoond, begeleiding nodig is om de discipline op te brengen en het management een bepaald niveau nodig heeft.

- 12) Hoewel er nog geen energiebesparing is aangetoond bij behoud van rendement zijn de telers (verdeeld) enthousiast en geloven dat bewuster bezig zijn met gewas, productie en energie op langere termijn rendement oplevert.

#### 4.3.8 Marktpotentieel

Om een indruk te krijgen van het marktpotentieel zijn de arealen opgezocht [Ruijs e.a. 1998] van gewassen die in aanmerking komen voor het gebruik van Growing Energy. Hierbij zijn de gewassen geselecteerd op de volgende criteria:

- de gewassen zijn energie-intensief (gasverbruik  $> \pm 40 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ).
  - de gewassen worden uniform en grootschalig geteeld ( $> \pm 5.000 \text{ m}^2/\text{teelt}$ )
- Door dit tweede criterium vallen potplanten af, hoewel deze vaak zeer energie-intensief zijn. Growing Energy zou op een andere wijze moeten worden ingericht om ook bij pluriforme en kleinschalige teelten beslissingsondersteunend te kunnen zijn.

Gewas	Areaal (in ha 1997)	Jaarverbruik (in $\text{m}^3/\text{m}^2$ )
Paprika	996	50
Tomaat	1315	59
Komkommer	710	55
Roos	930	50-80
Chrysant	758	42

Vrijwel alle bedrijven die deze gewassen telen en alle glastuinbouwbedrijven gebouwd na 1991 zijn uitgerust met een klimaatcomputer [Bakker et al, 1999].

## 5. CONCLUSIES

Uit de resultaten die naar voren zijn gekomen uit de begeleiding, de enquête en de bijeenkomsten kunnen conclusies worden getrokken over de praktische bruikbaarheid en de effecten van de geautomatiseerde werkwijze voor energiezuinige klimaatbeheersing, Growing Energy. Allereerst worden hier conclusies getrokken over de verschillende functies. Vervolgens komen de onderzoeksvragen aan bod zoals die zijn vermeld in paragraaf 2.3.1.

### 5.1 CONCLUSIES OVER DE FUNCTIES

Naast de algemene conclusies kan over de onderdelen het volgende worden gezegd:

- Het succes van de onderdelen Teeltgeheugen, Invoer klimaatinstellingswijzigingen, Invoer productie en Analyse is minder goed dan verwacht door de minder goede gebruiksvriendelijkheid.
- Telers vinden bij Controle slechts de geregistreerde waarden belangrijk en gebruiken de geplande waarden niet als referentie, zoals bedoeld, omdat deze zo vaak wijzigen. Planning lijkt dus de moeilijkste functie binnen Growing Energy te zijn. Wel willen telers geregistreerde waarden van collega's als referentie kunnen gebruiken.

### 5.2 DE ONDERZOEKSVRAGEN

De onderzoeksvragen betreffen de bruikbaarheid en de toekomstmogelijkheden van Growing Energy.

De **bruikbaarheid** van Growing Energy kan worden bekeken vanuit het oogpunt van de kosten (tijdsbesteding), de opbrengsten (beter product of energiebesparing) of het enthousiasme van de gebruiker. Vanuit deze drie oogpunten worden de volgende conclusies getrokken:

- In eerste instantie kost Growing Energy de gebruiker gemiddeld ruim twee uur per week. Na een korte leerperiode is één uur per week voldoende. Deze tijdsbesteding kan nog verder worden teruggebracht door een verbetering van het programma. De tijdsbesteding werd niet negatief gevonden, zolang de tijd maar als nuttig besteed wordt gezien. Het is daarom bij het verbeteren van Growing Energy van belang om voor de gebruikers dubbel werk en onnodig veel typewerk te voorkomen; niet zozeer om tijd te besparen, maar veeleer om het enthousiasme te behouden.
- Verbetering van **energie-efficiëntie** (energieverbruik ten opzichte van de productie) en **productkwaliteit** zijn niet aangetoond. Dit is te wijten aan het volgende:
  - \* Het aantal bedrijven dat deelnam aan de test en dat een vergelijkbare teelt of teeltsysteem had met het vorige jaar (vijf telers) was te gering om betrouwbare cijfers op te leveren.
  - \* Bij rozentelers zijn twee opeenvolgende jaren bijna nooit gelijk. Een gewas van een jaar ouder kan een andere energiebehoefte hebben en een andere productie

leveren.

- \* Vijf perioden is kort om een grotere bewustwording om te zetten in harde productie- en energiecijfers.
  - \* Het is helaas niet gelukt tijdig te beschikken over trendcijfers van paprika- en rozentelers, waardoor de cijfers van de deelnemende telers niet konden worden getoetst aan een referentiegroep.
- Telers verwachten dat **bewuster bezig zijn** met klimaatbeheersing voor gewas, productie en energie op langere termijn rendement oplevert. Door deze wijze van proces-beheersing wordt verspilling voorkomen en een aantal fouten voorkomen.
  - Over het algemeen kan worden gezegd, dat de telers **enthousiast** en positief zijn over de werkwijze van energiezuinige klimaatbeheersing. Wel geven ze enkele kanttekeningen:
    - \* Het programma moet gebruiksvriendelijker. Eventueel kan dezelfde user-interface worden gebruikt als die van de klimaatcomputerregistratie-programma's.
    - \* Er moet meer worden geautomatiseerd (bijvoorbeeld door meer berekeningen bij het stappenplan in de Analyse) en een verder gaande integratie met andere software is van groot belang.
    - \* Paprikatelers zijn enthousiaster dan rozentelers. Voor de meeste rozentelers is planmatig telen nog nieuw en het nut wordt er nog niet altijd van ingezien. Paprikatelers hebben over het algemeen meer ervaring met planmatig telen en zien er eerder het nut van in.

De **toekomstmogelijkheden** van Growing Energy zijn afhankelijk van de bruikbaarheid die hierboven is behandeld. Verder wordt hieronder aangegeven wat en hoeveel er moet worden verbeterd om Growing Energy marktrijp te maken, welke gewassen het eerst voor gebruik in aanmerking komen en hoe groot het marktpotentieel is. Tenslotte komt aan bod welke marktpartijen hierbij kunnen helpen

- Van de benodigde **verbeteringen** aan Growing Energy kan het volgende gezegd worden:
  - \* Zoals hierboven is aangegeven moet het programma gebruiksvriendelijker en meer geïntegreerd worden met andere software. Dit betekent, dat vrijwel het gehele programma opnieuw zal moeten worden geschreven. Door de opgedane ervaring zal dit minder tijd kosten dan bij de bouw van het prototype. Zeker als ook in Visual Basic zal worden geschreven kunnen er stukken programmacode worden gekopieerd. Aan de andere kant zullen moeilijke punten die bij het prototype zijn blijven liggen, zoals het importeren van klimaatinstellingen meer tijd kosten.
  - \* Er zijn geen functies die helemaal kunnen worden weggelaten. Wel is het de moeite waard om het programma modulair op te bouwen. Hierbij kan de teler beginnen met een basismodule waaraan hij functies kan toevoegen op het moment dat hij daar aan toe is.
  - \* Er zijn enkele onderdelen die zouden kunnen worden toegevoegd. Zo kan de arbeidsplanning volgen uit de productieplanning. Verder hebben watergift, bemesting en gewasbescherming invloed op het gewas en de productie en worden ze beïnvloed door buitenklimaat en kasklimaat.
- Growing Energy helpt de teler met het zoeken naar verbanden tussen verschillende

factoren binnen één teelt. Indien er wordt gewerkt met meerdere teelten betekent dit dat er ook vrijwel twee keer zoveel tijd in gaat zitten. Growing Energy kan zich daarom als eerste richten op **uniforme, energie-intensieve, eenjarige teelten**. Uniforme teelten hebben het voordeel, dat ze makkelijker te managen zijn. Eenjarige teelten hebben het voordeel dat ieder jaar een vergelijkbare teelt hebben, waardoor het Teeltgeheugen beter kan worden benut. De vruchtgroentegewassen paprika, tomaat en komkommer hebben vaak ieder jaar een vergelijkbare teeltopzet en worden grootschalig geteeld. Later kan worden gericht op grootschalige energie-intensieve bloemisterijgewassen (roos en chrysanth). Voor pluriforme energie-intensieve teelten (met name potplanten) dient een andere opzet van Growing Energy te worden gemaakt.

- Het **marktpotentieel** wordt bepaald door het areaal aan paprika, tomaat en komkommer. In Nederland bedraagt dit samen ongeveer 3000 ha. Het areaal aan roos en chrysanth bedraagt ongeveer 1700 ha. De penetratiegraad van klimaatcomputers voor deze teelten is vrijwel 100%.
- Voor de **toepassing** van de werkwijze in de praktijk zijn de leveranciers van tuinbouwregistratiesoftware het meest geschikt. Zeker Priva en Groeinet, die aan het project hebben meegewerkt en hun belangstelling hebben getoond, komen hiervoor in aanmerking. Voor een zo groot mogelijke toepassing in de praktijk moet ook aan andere leveranciers worden voorgesteld om de werkwijze in hun software op te nemen. Van belang is dat de leveranciers bereid zijn om de werkwijze te begeleiden. Hierbij kunnen voorlichtingsbedrijven en onderwijsinstanties betrokken worden.

## 6. DISCUSSIE

Bij de opzet van de praktijktest staan enkele aandachtspunten ter discussie. Het betreft de voorgenomen kwantitatieve onderbouwing van het effect van Growing Energy en de representativiteit van de deelnemers aan de praktijktest.

### 6.1 KWANTITATIEVE ONDERBOUWING

- Een praktijktest van vijf perioden bij negen telers is niet voldoende om kwantitatief onderbouwde informatie te verkrijgen over energiebesparing en productieverhoging. Deze gegevens zijn afhankelijk van veel meer factoren dan alleen het gebruik van een managementsysteem. Hierdoor zou bijvoorbeeld een verlaging van het gasverbruik ook kunnen worden verklaard door het gebruik van een rookgascondensor of door temperatuurintegratie.
- Verder is het niet mogelijk gebleken om een referentiegroep te vormen om eventuele landelijke trends in het gasverbruik of de productie uit te filteren.
- Bovendien zou over meerdere jaren moeten worden gekeken of er een langjarig effect bestaat. Deze praktijktest kan in vijf perioden hoogstens een beginnend effect aantonen.

Het resultaat bevestigt overigens een stelling van [Leutscher, 1995], dat management-modellen veeleer indirect dienen te worden ingezet voor het bevorderen van het leerproces van de tuinder, dan voor het direct oplossen van concrete problemen (lees: energiebesparing) op individuele bedrijven. Het is dezelfde vraag die in de jaren tachtig werd gesteld over het nut van bedrijfsregistratiecomputers. Ook toen was de meerwaarde nauwelijks te kwantificeren. Degenen die nu een bedrijfscomputer hebben, zouden het in geen geval willen missen.

### 6.2 REPRESENTATIVITEIT VAN DE DEELNEMERS

De deelnemers aan de praktijktest zijn niet representatief voor alle rozentelers en paprikatelers in Nederland. Ze kunnen namelijk worden gerekend tot de 'koplopers'. In eerste instantie is geselecteerd op telers met de modernste klimaatcomputer van Priva (Intégro) en een bestaande koppeling met de PC. Dit betekent, dat de deelnemers gemiddeld genomen waarschijnlijk meer waarde zouden kunnen hechten aan een goede klimaatregeling dan telers met een oudere klimaatcomputer. De meeste deelnemers vinden zichzelf dan ook meer vooruitstrevend op het gebied van automatisering en energiebesparing dan hun collega's. Hierbij moet bij een eventuele verdere toepassing in de praktijk van Growing Energy rekening worden gehouden. De voordelen echter van het werken met vooruitstrevende telers kunnen zijn, dat zij een voorbeeld zijn voor collega-telers en dat zij goed inschatten wat collega-telers van Growing Energy vinden.

## 7. AANBEVELINGEN

Naar aanleiding van de resultaten met Growing Energy in de praktijktest kunnen de volgende aanbevelingen worden gedaan:

### 7.1 AANPASSING VAN HET PROGRAMMA

- Door het integreren van het PBG-rekenmodel Gasverbruik in de werkwijze, kan de teler zelf direct het berekende gasverbruik bepalen.
- In de praktijk worden plannings vaak op onregelmatige basis bijgesteld. Onderzoek is nodig om hier beter op in te kunnen springen. Momenteel wordt in Growing Energy alleen een vierweekse planning vastgelegd. Wellicht moet Growing Energy ook zoeken naar de vraag waardoor plannings moeten worden bijgesteld.
- Het opzetten van een modulaire opbouw van de werkwijze verdient bij een commerciële opzet grote aandacht. Een module kan bestaan uit een bepaald onderwerp (met bijvoorbeeld gegevens over gasverbruik), waarmee de gehele managementcirkel wordt doorlopen. Wanneer de gebruiker het principe begrijpt kan hij meerdere onderwerpen toevoegen. Een module kan ook bestaan uit een fase van de managementcirkel (bijvoorbeeld Uitvoering of Registratie en Rapportage) van meerdere onderwerpen (gasverbruik, kasklimaat, gewasontwikkeling). Indien de gebruiker meer wil doen met deze gegevens kan hij achtereenvolgens de modules Analyse, Teeltgeheugen, Planning en Controle toevoegen.
- Bij de bouw van Growing Energy door de marktpartijen dient rekening te worden gehouden met het opzetten van een helpdesk of een begeleidingssysteem. Zeker voor de eerste te doorlopen managementcycli is begeleiding onontbeerlijk.
- Het inbouwen van de mogelijkheid om geregistreerde gegevens te vergelijken met die van collega-telers. De verwerking hiervan moet dan bij de Analyse worden meegenomen. Bedrijven als Groeinet zouden hierop in kunnen spelen.

### 7.2 TOEPASSING VAN HET PROGRAMMA IN DE PRAKTIJK

- De toepassing van Growing Energy in de praktijk kan op drie wijzen gebeuren. Elke optie heeft zijn voor- en nadelen.
  - \* Als apart programma
    - Voordeel: Eenvoudig aan te passen.
    - Nadeel: Moeilijk te integreren met andere registratieprogramma's, omdat andere programma's kunnen wijzigen zonder dat de beheerder van Growing Energy daarvan op de hoogte wordt gesteld.
  - \* Geïntegreerd met Groeinet
    - Voordeel: Veel (wekelijkse) registratie vindt al plaats via Groeinet.
    - Nadeel: Dagelijkse registratie wellicht nog te traag.

- \* Geïntegreerd met klimaatcomputerregistratieprogramma's
  - Voordeel: Veel gedetailleerde informatie aanwezig over klimaatomstandigheden.
  - Nadeel: Er bestaan meerdere leveranciers, zodat voor elke leverancier een apart programma moet worden geschreven.
- Toepassing van de werkwijze in de praktijk lijkt het beste te gebeuren door de tuinbouwsoftwareleveranciers als onderdeel van hun registratiepakketten. Met name Groeinet en Priva komen hiervoor in aanmerking, aangezien zij ook bij het ontwikkelingstraject betrokken zijn geweest. Toch dienen voor een zo breed mogelijke toepassing ook andere leveranciers te worden benaderd. Ook zouden energiebedrijven, voorlichtings- en onderwijsinstanties baat kunnen hebben bij het gebruiken van de werkwijze met hun cliënten.
- Het tuinbouwonderwijs kan dienen voor het bekend maken van planmatig werken voor de nieuwe generatie telers. Wellicht zouden er softwarecases (management game) kunnen worden opgesteld waarmee leerlingen spelenderwijs planmatig leren werken.



---

## LITERATUUR

- Bakker, R., N.J.A. van der Velden, A.P. Verhaegh (1999)  
Leeftijd bedrijven en energiebesparende opties in de Glastuinbouw. Landbouw-  
Economisch Instituut (LEI), Den Haag, januari.
- Bartelds, J.F., E.P.W.A. Jansen, Th.H. Joosten (1989)  
Enquêteren. Het opstellen en gebruiken van vragenlijsten. Wolters Noordhoff, Groningen.
- Bemelmans, T.M.A. (1987)  
Bestuurlijke informatiesystemen en automatisering. H.E. Stenfert Kroese B.V.  
Leiden/Antwerpen.
- Bots, J.M., E. van Heck, V. van Swede & J.L. Simons (1990)  
Bestuurlijke informatiekunde. Cap Gemini Publishing B.V. Rijswijk.
- Leutscher, K.J. (1995)  
Operational Management in Pot Plant Production. Proefschrift Landbouwuniversiteit  
Wageningen.
- Uffelen, R.L.M. van, R. Bakker & M.G.M. Raaphorst (1998)  
Energiezuinige klimaatbeheersing voor paprika en roos. Proefstation voor Bloemisterij en  
Glasgroente, Naaldwijk. juli.
- Ruijs, M.N.A., J.P. Bakker, R.A.F. van Paassen, S.C. van Woerden (1998)  
Kwantitatieve informatie voor de glastuinbouw 1998-1999. Proefstation voor  
Bloemisterij en Glasgroente, Naaldwijk.
- Velden, N.J.A. van der, R. Bakker & A.P. Verhaegh (1998)  
Energie in de glastuinbouw in Nederland, Ontwikkelingen in de sector en op de bedrijven  
t/m 1997, Landbouw- Economisch Instituut, Den Haag, oktober.
- Velden, N.J.A. van der, R. Bakker & A.P. Verhaegh (1998)  
Intensivering in de glastuinbouw, Landbouw- Economisch Instituut, Den Haag, november.

---

## **INTERNE BIJLAGEN**

Bijlage 1. Organisatie

Bijlage 2. Specifieke schermen voor paprika en roos

Bijlage 3. Periodeoverzichten

Bijlage 4. Resultaten klankbordbijeenkomsten

Bijlage 5. Toepassing PBG-rekenmodel Gasverbruik

Bijlage 6. Bevindingen bij het installeren

Bijlage 7. Bevindingen bij praktijktest

Bijlage 8. Enquête 'Bruikbaarheid Growing Energy' deel 1

Bijlage 9. Enquête 'Bruikbaarheid Growing Energy' deel 2

Bijlage 10. Resultaten enquête

Bijlage 11. Resultaten tussentijdse bijeenkomst

Bijlage 12. Resultaten slotbijeenkomst

Bijlage 13. Verspreiding kennis van Growing Energy

## **Bijlage 1. Organisatie**

**Stuurgroep;** beoordeelt voortgang en resultaten.

PBG	M. Ruijs (voorzitter), R. v Uffelen (projectleider), G. vd Berg
Novem	C. Custers
Productschap	P. Broekharst, J. van Nieuwkerk, A. Wubben
Agritect Advies	H. Zwinkels

**Projectteam;** begeleidt bij technisch ontwerp en bouw en levert materiedeskundigheid daarbij. Het projectteam voert ook de praktijktest uit.

projectleider	R. van Uffelen
projectmedewerkers	R. Bakker, M. Raaphorst, R. van Paassen
adviseur automatisering	H. Zwinkels (Agritect Advies)

**Werkgroep Bouw;** ressorteert onder het projectteam. PAC Greenware, ontwikkelt technisch ontwerp en bouwt prototype onder leiding van een bouwleider van Agritect Advies.

bouwleiding	G. Putter (Agritect Advies)
techn. ontwerp + bouw	M. vd Ham (PAC Greenware)

**Klankbordgroep Paprika;** beoordeelt de eerste bouwresultaten van Growing Energy voor gebruik in de teelt van paprika's.

Telers	E. Vijverberg, E. den Drijver, M. van den Bosch
Teeltdeskundige	G. Heij

**Klankbordgroep Roos;** beoordeelt de eerste bouwresultaten van Growing Energy voor gebruik in de teelt van rozen.

Telers	J. van Os, G. van Wijk, R. van der Arend
Teeltdeskundige	J. de Hoog

**Deelnemers praktijktest;** gebruiken en beoordelen het prototype van Growing Energy voor vijf perioden op het eigen bedrijf.

Paprika: E. Vijverberg, E. den Drijver, A. Ammerlaan, T. Barendse

Roos: J.& H. van Os, G. van Wijk, R. van der Arend, A. van Luijk, A. van den Burg

**Ondersteuning praktijktest;** Ondersteuning bij de verwezenlijking van de importmogelijkheden.

Priva	J. van den Bosch, A. de Raadt, D. Zwartveld, D. Prins
Groeinet	G.J. Timmerman, J. van Wagenberg, W. van der Hoorn

## Bijlage 2. Specifieke schermen voor paprika en roos

### Planning\Klimaatplan

**Toevoegen Klimaat Plan**

Kasnr:  Bedrijfsnaam:  Produktietoestand:

Periode:  Jaar:  Gewastoestand:  
 Gewas op snee  
 Gewas van snee

Doel gewas:

Taktiek:

Doel energie

	Werkelijk tot nu	week 13	week 14	week 15	week 16	Periode doel	Ber. Jaar verbruik
Gas ketel (m3/m2)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gas WKK (m3/m2)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Draaiuren WKK	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Elektriciteit	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Uren belichten	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Toevoegen Klimaat Plan**

Periode:  Jaar:  Kasnr:  Bedrijfsnaam:  Produktietoestand:

Gewastoestand:  
 Generatief  Producerend  
 Vegetatief

Doel gewas:

Taktiek:

Doel energie

	Werkelijk tot nu	week 13	week 14	week 15	week 16	Periode doel	Ber. Jaar verbruik
Gas ketel (m3/m2)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gas WKK (m3/m2)	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Elektriciteit	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Draaiuren WKK	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Controle\Meetgegevens

**Toevoegen MeetVeldGegevens**

Kasnr  Bedrijfsnaam

Veldnummer  Week  Jaar  Nieuwe scheuten /m2

Scheuten deze week			Scheuten vorige week			
	Diameter	Lengte	Dia_1	Len_1	Len_2	Vershil
1.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Gem.	<input type="text"/>	<input type="text"/>	0.0	0.0	0.0	0.0

**Toevoegen MeetGegevens**

Kasnr  Bedrijfsnaam

Week  Jaar  Lengtegroei  Zetting aantal

Teeltnr Prozet

Abortie		Oogst	
Zet.Wk	Aantal	Zet. Wk	Aantal
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

## Controle\Energieverbruik

Toevoegen Energie verbruik	
Kasnr	Bedrijfsnaam
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="roos"/>
Week	Gasverbruik ketel (m3/m2)
<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>
Jaar	Gasverbruik wkk (m3/m2)
<input type="text" value="1999"/>	<input type="text"/>
	Draaiuren WKK
	<input type="text" value="0"/>
	Elektriciteit (kWh/m2)
	<input type="text"/>
	Belichten (uren)
	<input type="text" value="0"/>
	Zuivere CO2
	<input type="text"/>
<input type="button" value="Bewaren"/>	<input type="button" value="Annuleren"/>
<input type="button" value="Import"/>	

Toevoegen Energie verbruik	
Kasnr	Bedrijfsnaam
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="Paprika teler"/>
Week	Gasverbruik ketel (m3/m2)
<input type="text" value="1"/>	<input type="text"/>
Jaar	Gasverbruik wkk (m3/m2)
<input type="text" value="1999"/>	<input type="text"/>
	Elektriciteit (kWh/m2)
	<input type="text"/>
	Draaiuren WKK
	<input type="text" value="0"/>
	Zuivere CO2
	<input type="text"/>
<input type="button" value="Bewaren"/>	<input type="button" value="Annuleren"/>
<input type="button" value="Import"/>	

Controle/Oordeel Gewastoestand

Toevoegen Gewas Toestand								
Kasnr	Bedrijfsnaam	Week	Jaar					
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="roos"/>	<input type="text" value="16"/>	<input type="text" value="1999"/>					
		Zeer weinig	Vrij weinig	Normaal	Vrij veel	Veel	Zeer veel	
Groei van het gewas		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Hoeveelheid blad in het gewas		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
Manier van inknippen	<input type="text"/>						<input type="button" value="v"/>	
Aantasting door ziekten/plagen	<input type="text"/>						<input type="button" value="v"/>	
Wortelontwikkeling	<input type="text"/>						<input type="button" value="v"/>	
Oordeel gewastoestand	<input type="text"/>						<input type="button" value="v"/>	
<input type="button" value="Bewaren"/>		<input type="button" value="Annuleren"/>						

Toevoegen Gewas Toestand							
Kasnr	Bedrijfsnaam	Week	Jaar	Gem. groei		Gem. lengte	
<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="Paprika teler"/>	<input type="text" value="1"/>	<input type="text" value="1999"/>	<input type="text" value="0"/>		<input type="text" value="162"/>	
		Zeer laag	Laag	Vrij laag	Normaal hoog	Vrij hoog	Zeer hoog
Groeikracht		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Knop ontwikkeling kwaliteit		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Afstand kop-knop		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Verhouding vegetatief/generatief		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Stand van de kop	<input type="text"/>						<input type="button" value="v"/>
Blad/scheut ontwikkeling	<input type="text"/>						<input type="button" value="v"/>
Ziekten ontwikkeling	<input type="text"/>						<input type="button" value="v"/>
Wortelontwikkeling	<input type="text"/>						<input type="button" value="v"/>
Oordeel gewastoestand	<input type="text"/>						<input type="button" value="v"/>
<input type="button" value="Bewaren"/>		<input type="button" value="Annuleren"/>					

Controle\Oordeel producttoestand

**Toevoegen Produkt Toestand**

Kasnr  Bedrijfsnaam  Week  Jaar

**Scheuten**

Gemiddelde groei

Gemiddelde diameter

**Geoogst produkt**

Gemiddelde lengte

Gemiddeld takgewicht

Zeer weinig    Vrij    Vrij    Zeer  
 weinig    weinig    normaal    veel    veel

Knoppercentage

Kwaliteit van de bloem

Oordeel voorkomen bloemafwijkingen

Eindoordeel produkttoestand

**Toevoegen Produkt Toestand**

Kasnr  Bedrijfsnaam  Week  Jaar

**Energiebelasting**

**Plantbelasting**

**Zetting**

Aantal	Totaal
0.0	10.3

Oordeel zetting

**Oordeel plantbelasting/energiecijfers**

**Oordeel voorkomen vruchtafwijkingen**

Eindoordeel produkttoestand

**Dogst**

ZetWk Aantal	Totaal
	1.6

**Abortie**

ZetWk Aantal	Totaal
	2.7





## Bijlage 3. Periodeoverzichten

Periodeoverzicht Paprikateler			periode: 9/1998				
			eenheid	week 33	week 34	week 35	week 36
<b>BUITENKLIMAAT</b>							
Daglengte	hh:mm			05:45	05:45	05:45	05:45
Stralingsom	J/cm2/dag	normaal		1617.0	1490.0	1294.0	1222.0
	J/cm2/dag	gerealiseerd		1425.0	1227.0	1188.0	1700.0
	%	afwijking		-11.9	-17.7	- 8.2	39.1
Temperatuur	°C	normaal		18.0	17.5	16.7	16.1
	°C	gerealiseerd		16.4	16.7	13.6	18.0
	°C	afwijking		-1.6	-0.8	-3.1	1.9
Windsnelheid	m/s	normaal		4.0	4.0	4.2	4.2
	m/s	gerealiseerd		5.0	6.4	4.6	5.0
	%	afwijking		25.0	60.8	9.5	19.0
<b>KASKLIMAAT</b>							
Temp. dag	°C	Inst. Ocht./mid.		21.0	21.0	21.0	21.0
Temp. dag	°C	gerealiseerd		0.0	0.0	0.0	0.0
Temp. avond	°C	Inst. avond		19.0	19.0	19.0	19.0
Temp. nacht	°C	Inst. nacht		19.0	19.0	19.0	19.0
Temp. avond/nacht	°C	gerealiseerd		19.0	19.3	19.5	19.1
Temp. etmaal	°C	gerealiseerd		20.1	21.2	20.9	21.6
Vochtdeficit	g/m3	gerealiseerd		0.0	0.0	0.0	0.0
Schermen	uur	gerealiseerd		00:00	00:00	00:00	00:00
CO2	ppm	gerealiseerd		402	431	429	521
<b>GEWASTOESTAND</b>							
Gewaslengte	cm			4.0	2.0	2.0	4.0
Aantal gezet	vr/m2			1.6	1.3	1.8	5.6
Plantbelasting	vr/m2			30.0	15.0	25.0	0.0
Aantal geoogst	vr/m2			1.1	0.0	0.1	0.4
Energiebalans				35-45-24-26	45	15-56-45-23	12-45-12-14
<b>PRODUCTIE</b>							
Productie	kg	planning		0.9	0.9	0.8	0.7
	kg	gerealiseerd		0.7	0.0	0.8	1.7
	%	afwijking		-22.2	-100.0	0.0	142.9
Cumulatief	kg			14.4	14.4	15.2	16.9
75 +	kg			0.40		0.30	0.40
85 +	kg			0.30			0.60
65 +	kg					0.50	0.30
Klasse2	kg						0.40
<b>ENERGIE &amp; WATER</b>							
Gas ketel	m3/m2	planning		0.4	0.4	0.4	0.4
	m3/m2	gerealiseerd		0.0	0.0	0.0	0.0
	m3/m2	cumulatief		0.0	0.0	0.0	0.0
Gas Wkk	m3/m2	planning		0.0	0.0	0.0	0.0
	m3/m2	gerealiseerd		0.0	0.0	0.0	0.0
	m3/m2	cumulatief		0.0	0.0	0.0	0.0
Elektriciteit	kWh	planning		0.3	0.3	0.5	0.3
	kWh	gerealiseerd		0.0	0.0	0.0	0.0
	kWh	cumulatief		0.0	0.0	0.0	0.0
Watergift	l/m2			0.0	0.0	0.0	0.0
Opname	l/m2			0.0	0.0	0.0	0.0
Drain%	%			0.0	0.0	0.0	0.0

Periodeoverzicht roos

periode: 9/1998

		eenheid	week 33	week 34	week 35	week 36
<b>BUITENKLIMAAT</b>						
Daglengte	hh:mm		05:45	05:45	05:45	05:45
Stralingsom	J/cm2/dag	normaal	1617.0	1490.0	1294.0	1222.0
	J/cm2/dag	gerealiseerd	1425.0	1227.0	1188.0	1700.0
	%	afwijking	-11.9	-17.7	- 8.2	39.1
Temperatuur	°C	normaal	18.0	17.5	16.7	16.1
	°C	gerealiseerd	16.4	16.7	13.6	18.0
	°C	afwijking	-1.6	-0.8	-3.1	1.9
Windsnelheid	m/s	normaal	4.0	4.0	4.2	4.2
	m/s	gerealiseerd	5.0	6.4	4.6	5.0
	%	afwijking	25.0	60.8	9.5	19.0
<b>KASKLIMAAT</b>						
Temp. dag	°C	Inst. Ocht./mid.	21.0	21.0	21.0	21.0
Temp. dag	°C	gerealiseerd	0.0	0.0	0.0	0.0
Temp. avond	°C	Inst. avond	19.0	19.0	19.0	19.0
Temp. nacht	°C	Inst. nacht	19.0	19.0	19.0	19.0
Temp. avond/nacht	°C	gerealiseerd	19.0	19.3	19.5	19.1
Temp. etmaal	°C	gerealiseerd	20.1	21.2	20.9	21.6
Vochtdeficit	g/m3	gerealiseerd	0.0	0.0	0.0	0.0
Schermen	uur	gerealiseerd	00:00	00:00	00:00	00:00
CO2	ppm	gerealiseerd	402	431	429	521
<b>GEWASTOESTAND</b>						
Gem. diameter	mm		4.4	4.7	4.5	5.5
Lengtegroei	cm		26.8	24.8	30.7	27.5
Aantal scheuten		stuks/m2		1.0	3.0	2.0
	10.0					
<b>PRODUCTIE</b>						
Productie	stuks	planning	3.0	2.0	3.0	3.0
	kg	gerealiseerd	2.0	2.6	2.9	2.3
	%	afwijking	-33.3	30.0	-3.3	-23.3
Cumulatief	stuks		10.4	13.0	15.9	18.2
50	stuks		0.05	0.10		
60	stuks		0.30	0.30	0.25	0.20
70	stuks		0.45	0.50	0.50	0.40
80	stuks		0.50	0.60	0.65	0.50
90	stuks		0.70	1.10	1.50	1.20
<b>ENERGIE &amp; WATER</b>						
Gas ketel	m3/m2	planning	0.4	0.4	0.4	0.4
	m3/m2	gerealiseerd	0.5	0.3	0.6	0.8
	m3/m2	cumulatief	32.1	32.4	33.0	33.8
Gas Wkk	m3/m2	planning	0.0	0.0	0.0	0.0
	m3/m2	gerealiseerd	0.0	0.0	0.0	0.0
	m3/m2	cumulatief	25.3	25.3	25.3	25.3
Elektriciteit	kWh	planning	0.3	0.3	0.5	0.3
	kWh	gerealiseerd	0.3	0.3	0.4	0.4
	kWh	cumulatief	10.5	10.8	11.2	11.6
Watergift	l/m2		0.0	0.0	0.0	0.0
Opname	l/m2		0.0	0.0	0.0	0.0
Drain%	%		0.0	0.0	0.0	0.0

## **Bijlage 4. Resultaten klankbordbijeenkomsten**

### **Klankbordgroep van paprikatelers**

Naar aanleiding van de drie klankbordgroepbijeenkomsten voor Paprika zijn de volgende punten in het prototype van Growing Energy ingebouwd:

- Plantbelasting en Energiebelasting worden berekend door Prozet. Growing Energy hoeft dat alleen maar te importeren via Groeinet;
- Klimaatgegevens worden niet via Klimlink (een computerprogramma gekoppeld aan Groeinet), maar via een logprogramma van Priva geïmporteerd;
- Cumulatieven en gemiddelden worden door Growing Energy berekend;
- Het gegeven Gewasfase wordt niet in het klimaatplan opgenomen, omdat dat al in het teeltgeheugen staat en redundant is met het periodenummer;
- Alle klimaatinstellingen zijn in het klimaatplan in één scherm zichtbaar. Per instelling is er wel één apart wijzigingsscherm;
- De lay-out van het afgedrukte Klimaatplan is gewijzigd;
- Klimaatgegevens worden afgerond op maximaal één decimaal;
- Klimaatgegevens per dag kunnen voor een week tegelijk worden geïmporteerd;
- Lengtegroei van de plant kan worden geïmporteerd vanuit Groeinet;
- Per periode wordt een overzicht van de belangrijkste geregistreerde gegevens afgedrukt in het zogenaamde periode-overzicht;
- Het Teeltgeheugen kan worden afgedrukt.

Naast bovenstaande wijzigingen zijn er nog meer punten naar voren gekomen, maar die om redenen van haalbaarheid en belangrijkheid niet zijn ingebouwd in het prototype:

- De instellingen in het klimaatplan zouden per zes dagperioden moeten kunnen worden geregistreerd omdat de klimaatcomputer ook met zes dagperioden kan werken;
- Het einddoel van het energieverbruik na een bepaalde periode kan worden weggelaten in het klimaatplan;
- De klimaatinstellingen zijn sneller leesbaar in grafiekvorm;
- Bij de analyse wordt niet automatisch aangegeven hoeveel de gegevens afwijken van het gemiddelde of het plan. Deze conclusies moet de gebruiker zelf maken met behulp van tabellen en grafieken;
- Het zou prettig zijn als gegevens van meerdere jaren met elkaar kunnen worden vergeleken;
- Het oordeel van de gewastoestand kan niet in een keer worden gekopieerd naar een volgende week, omdat dat niet door iedereen als zinvol wordt ervaren;
- Bij de analyse van de gewasontwikkeling is het scherm te klein. Er kan wel gebruik worden gemaakt van de scrollbar om alle gegevens te kunnen lezen.

### **Klankbordgroep van rozentelers**

Ook naar aanleiding van de drie klankbordgroepbijeenkomsten voor roos zijn een aantal wijzigingen en nieuwe functionaliteiten ingebouwd in het prototype van Growing Energy:

- Bij het Klimaatplan, de Energieregistratie, het Oordeel klimaattactiek en de Analyse Energieverbruik wordt het aantal te belichten, respectievelijk het aantal belichte uren meegenomen;
- Gewasregistratie voor roos is nog niet zo algemeen als bij paprika. Daarom is in overleg een meet- en registratiewijze ontworpen. De meetwijze wordt aan de telers

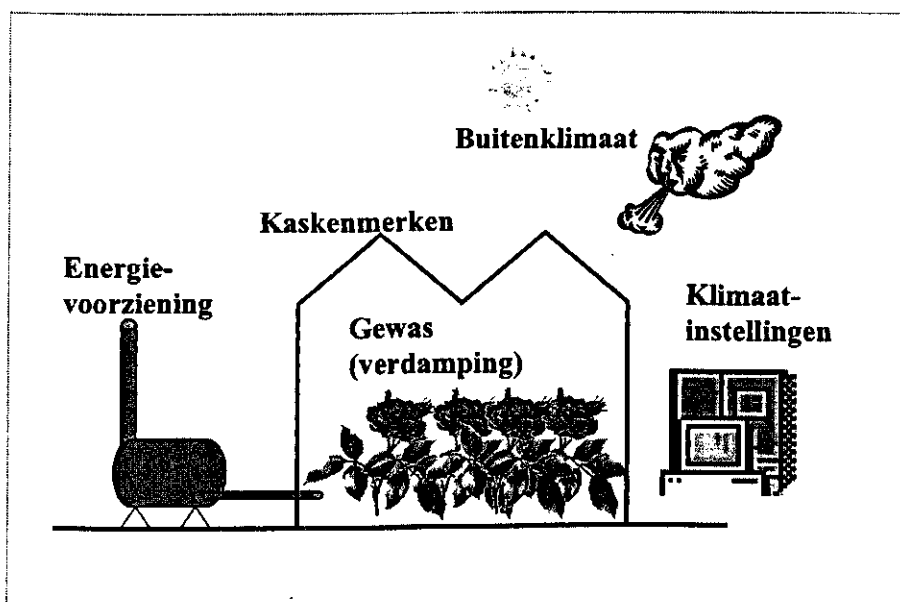
- uitgelegd in de handleiding. De registratiewijze is in Growing Energy ingebouwd;
- De term 'Reeds geoogst' bij doelen productie in het klimaatplan is veranderd in 'Cum. tot wk..';
- De hoeveelheid gebruikte zuivere CO<sub>2</sub> (in kg) kan worden geregistreerd;
- Oordeel gewastoestand en Oordeel producttoestand voor roos is anders dan bij paprika. De schermen voor Roos zijn vastgesteld en ingebouwd;
- Aantasting door ziekten kan zowel bij Oordeel gewastoestand als bij Oordeel producttoestand;
- Er zijn nu twee percentages (per week en cumulatief) bij werkelijke productie in Oordeel klimaattactiek.

De volgende punten zijn in de klankbordgroepbijeenkomsten voor Roos beschouwd als tekortkomingen. Om redenen van haalbaarheid en belangrijkheid zijn ze echter niet gewijzigd voor het prototype.

- Het is nog niet mogelijk om hulpmiddelen voor gewasregistratie, zoals Husky's of TeeltAssist te koppelen aan Growing Energy;
- Bij de grafieken is geen leeslijn aanwezig;
- Er is geen rekening gehouden met telers die warmte in plaats van gas van het Nutsbedrijf krijgen. Hierbij zouden de afgenomen GigaJoules moeten worden omgerekend naar m<sup>3</sup> gas;
- Klimaatinstellingen kunnen niet vanuit de klimaatcomputer worden geïmporteerd, maar moeten handmatig worden ingevoerd;
- Windrichting wordt niet meegenomen. Wel kan het veld van extremen bij de registratie buitenklimaat hiervoor worden gebruikt;
- Schermgebruik wordt niet gesplitst in dag en nacht;
- De productie wordt niet automatisch omgerekend naar per m<sup>2</sup>. Dezelfde eenheid als bij het klimaatplan moet worden gehanteerd bij de productieregistratie;
- Er wordt geen rekening gehouden met een tweede verwarmingsnet. Bij de registratie zal alleen het hoofdnet kunnen worden aangehouden.

## Bijlage 5. Toepassing PBG-rekenmodel Gasverbruik

Het PBG-rekenmodel Gasverbruik is bij Growing Energy gebruikt voor het berekenen van het gasverbruik bij de deelnemende bedrijven op basis van de bedrijfsopzet (kaskenmerken, energievoorziening, gewashoogte), de klimaatinstellingen en de buitenklimaatgegevens.



Voor het begin van de praktijktest wordt bij de deelnemende bedrijven een inventarisatie gemaakt van de bedrijfsopzet. Zo worden kenmerken van de kas en de energievoorziening vastgelegd.

Aan het begin van iedere periode stelt de teler met Growing Energy een klimaatplan op met daarin de te hanteren klimaatinstellingen voor de komende periode. Hij geeft dit klimaatplan door aan het PBG, zodat deze, rekening houdend met de gewashoogte, met het programma Gasverbruik een berekening maakt van het te verwachten gasverbruik per week in de komende periode. Hierbij wordt uitgegaan van het langjarig (1986-1996) gemiddelde buitenklimaat op het PBG te Naaldwijk. Deze berekeningen kan de deelnemende teler vervolgens opnemen in het klimaatplan als doel voor het energieverbruik, gesplitst in WKK en ketel. De gegevens in het klimaatplan gebruikt de teler ter controle om te bekijken of het werkelijke gasverbruik op schema ligt.

Aan het einde van de periode berekent het PBG wederom het gasverbruik over dezelfde periode, maar dan uitgaande van het werkelijke buitenklimaat op het PBG te Naaldwijk. Deze gegevens gebruikt de teler om een analyse te maken van het gasverbruik, waarbij het buitenklimaat effect al is uitgefilterd. Dit wordt het handelingseffect genoemd.

Benoeming van de verschillende effecten:

Berekend gasverbruik achteraf – Gepland gasverbruik:

Buitenklimaat effect

Werkelijk gasverbruik – Berekend gasverbruik achteraf:

Handelingseffect

## Bijlage 6. Bevindingen bij het installeren

Bij het installeren van Growing Energy zijn fouten bij verschillende telers gevonden. Voor alle fouten is een bevredigende oplossing gevonden.

Fout	Oplossing
<b>Teler A</b>	
Installatiewizard kon eerste regel in Setup.lst niet lezen. Runtime Error 424. Object required.	Kopiëren bestanden naar de betreffende directories.
Nog steeds runtime error 424.	Regel 1 en 2 veranderd door MSDAO pad te veranderen in MSWinSys pad.
Kon Crystal32.OCX niet registreren. GE kan worden gestart, maar niet het scherm Klimaatplan met de knop Print Gasfax.	Installeren Crystal reports.
Registratie Crystal reports bij installeren Visual Basic vanaf CD-ROM mislukt.	Poging registry schoon te maken met Regclean.exe en opnieuw proberen.
Registry schoonmaken geeft geen baat	Priva zet Growing Energy op een aparte PC.
<b>Teler B</b>	
Netwerkkabel kon niet worden geïnstalleerd	Growing Energy op Intégro geïnstalleerd
<b>Teler C</b>	
Bestand (pagro.mdb) was niet te vinden.	Volgens de Windows instellingen werden de extensies van geregistreerde bestanden (zoals mdb) niet weergegeven, zodat per ongeluk het bestand pagro.mdb.mdb is genoemd.
Importeren van kasklimaat lukt niet.	Oplossing gevraagd bij Marco: Waarschijnlijk een typefout in onderhoud.exe
Verkeerde Groeinetgegevens	Oplossing gevraagd bij Groeinet (nieuwe vergelijkingsafspraken gemaakt voor Growing Energy gebruikers)
<b>Teler D</b>	
Beschadigde diskettes	Diskettes aangemaakt op ander diskettestation.
Verkeerde Groeinetgegevens	Oplossing gevraagd bij Groeinet (nieuwe vergelijkingsafspraken gemaakt voor Growing Energy gebruikers (groep 8002, afspraak 1 voor paprika, afspraak 2 voor roos)
Itlog functioneert niet meer	Oplossing gevraagd bij Priva (gerepareerd)
Installatie op tweede PC met oude versie gelukt. Vervolgens met nieuwe versie geïnstalleerd waarop Crystl32.ocx niet kon worden geregistreerd. Hierdoor kon geen nieuw klimaatplan worden aangemaakt. Verwijderen van Crystl32.ocx en vervolgens een installatie van de oude versie gaf hetzelfde resultaat. Bij het installeren van de nieuwe versie zijn blijkbaar andere bestanden (dll's) meegekopieerd, die het registreren van crystl32.ocx tegenhielden.	Nieuwe versie niet meer installeren. Oorzaak moet gezocht worden in de veranderde ontwikkelomgeving bij het PBG, door een andere versie van Windows 95.

<b>Teler F</b>	
Meldingen Couldn't open msjt3032.dl1. Verder konden dao3032.dll en msrd2x32.dll niet worden geregistreerd.	Opnieuw installeren met oude msjt3032.dl1 en msjt3032.dl2, waarbij de vorig geïnstalleerde msjt3032.dll werd verwijderd.
Helaas kon dit oude bestand niet gelezen en dus ook niet geïnstalleerd worden.	Kopiëren originele msjt3032.dll naar system-directory en opnieuw installeren.
<b>Teler I</b>	
Importeren kasklimaat per week geeft problemen ondanks dat alle gegevens gelogd kunnen worden.	Er zijn vraagtekens gevonden in de kaklo bestanden. De instelling 17 regel 12 is aangepast van 0 naar 28 dagen.
<b>Algemeen</b>	
Tijdsduurgegevens werden niet goed geïmporteerd vanuit Intégro.	Aanpassen instellingen (l 7) Intégro: Aantal dagen voor cumulatieven op 1. Starttijdstip 23:00 uur.
Probleem blijft	In bedrijf.cfg dienen alle regels te staan en niet worden onderdrukt door een colon (;).
Tijdens het importeren werd het DOS-batch conversieprogramma niet afgesloten.	Bij Eigenschappen van programma convert.exe en convert.bat in de directory c:\Logger moet de checkbox "venster sluiten bij afsluiten" aangekruist zijn.
In GE2 (nieuwe versie) werken teeltgeheugen en gasfax niet*	Verwijzingen in het register klopten niet doordat de originele bestanden crystl32.ocx en tabctl32.ocx waren hernoemd. Hierdoor bleven de verwijzingen naar de oude (hernoemde) versies verwijzen.



## **Bijlage 7. Bevindingen bij praktijktest**

Uit de praktijktest zijn vele knelpunten en suggesties naar voren gekomen. De belangrijkste zijn hieronder vermeld, gesorteerd per onderdeel van Growing Energy.

### *Algemeen*

- Komma's en punten kunnen in het programma verkeerd worden gelezen.
- Het wijzigen van een week- of periodenummer achteraf is niet mogelijk
- Sommige velden kunnen te weinig tekst bevatten.
- Veel handelingen beginnen onwennig (bijvoorbeeld het niet kunnen wijzigen met de modus Inzien), maar worden later wel duidelijk.
- In het begin van de paprikateelt is een planningshorizon van vier weken te lang.
- Voor roos is het lastiger te plannen dan voor paprika, omdat elk jaar een ander gewas heeft en er vaak verschillende afdelingen (teelten) zijn.
- Het importeren van Groeinet-gegevens zou niet via de modem moeten gaan. De gegevens staan al ergens op de PC, alleen in die vorm nog niet leesbaar.

### *Teeltgeheugen*

- Afgedrukt leest beter dan op scherm. Wel zou een kop boven het afgedrukte Teeltgeheugen moeten komen met het periodenummer.
- Per kas of teelt zou je een ander teeltgeheugen kunnen maken.

### *Planning*

- Het vertalen van zes dagdelen naar vier is lastig. Ook de starttijd van de dagdelen invoeren is lastig.
- De knop afdrukken klimaatplan of gasfax staat niet op een logische plaats en werkt niet in de nieuwe versie. De gasfax en het klimaatplan is bijna hetzelfde.

### *Uitvoering*

- Het sorteren in de lijst van bijvoorbeeld registratie kasklimaat is niet logisch.
- Bij het wijzigen van een klimaatinstelling is alleen een reden van belang. Het zou automatisch gelogd moeten worden.
- Een tweede buizenet en de gegevens daarvan kunnen heel belangrijk zijn.

### *Controle*

- De term controle is niet duidelijk. Het grootste gedeelte is alleen registratie.
- Voor paprika's is slechts één meetveld mogelijk.
- Het aantal nieuwe scheuten is moeilijk te tellen.
- De diametergroei is ook belangrijk bij roos.
- Voor paprika is registratie van elektriciteitsverbruik minder zinvol omdat je er niet op kunt regelen. Verder is gebruik per 1000 m<sup>2</sup> gangbaarder.
- Automatisch terugrekenen naar verbruik of productie per m<sup>2</sup> is eenvoudiger invoeren.
- Voor roos is het aantal uren belichten een goede maatstaf voor het elektriciteitsverbruik.
- Bij het invullen van het gewasoordeel is het prettig om het oordeel van de vorige week ernaast te hebben.
- De takdiameter bij roos wordt bij de oogst meegenomen. Dit is interessant om mee te nemen. Ook het aantal kg geoogst is interessant om te vergelijken met andere rassen.

- Productie komt via Priva-Assist al binnen. Importeren zou het een stuk gemakkelijker maken, ook omdat het invoeren van productiegegevens omslachtig is.
- De gemiddelde taklengte wordt niet goed berekend.

### *Analyse*

- Het vergelijken van weken uit opeenvolgende perioden zou mogelijk moeten zijn.
- Grafieken zijn lastig te lezen (klein, geen leeslijnen)
- Het verwoorden is lastig. Kwantitatieve gegevens kunnen automatisch worden verwerkt.
- In het stappenplan van Analyse worden vragen soms positief en soms negatief gesteld.
- Maxima (instraling, buitentemperatuur) zijn eerder verwarrend dan verduidelikend.
- De gemiddelde straling per week is duidelijker dan per dag. In het periodeoverzicht wordt dit wel per week weergegeven. Voor gedetailleerde informatie kan de Priva-Assist dienen.
- Het vochtdeficit is op uurniveau belangrijker dan op dagniveau.
- De windsnelheid is niet belangrijk. De windrichting wel.
- Voor roos is het vergelijken van het aantal uren belichting met de stralingsom vooral in het voor- en najaar van belang.
- Het antwoord op de vraag of de gewasontwikkeling volgens plan is verlopen blijft niet bewaard.
- Het berekend gasverbruik van het PBG-model blijft niet bewaard.



		Onderdeel	Gebruiks- vriendelijkheid					Nut					
			Moelijk	Vervelend	Gaat wel	Goed te doen	Handig	Kan weg	Zelden nuttig	Soms nuttig	Vaak nuttig	Onmisbaar	
Analyse kasklimaat	22	Analyse kastemperatuur											
	23	Analyse CO2											
	24	Analyse buistemperatuur											
	25	Analyse vochtdeficit											
	26	Analyse belichting											
Analyse gewas- ontwikkeling	27	Analyse gewasontwikkeling											
	28	Invoeren ziekten en plagen											
	29	Vergelijken buitenklimaat											
	30	Vergelijken kasklimaat											
	31	Vergelijken klimaatwijziging											
	32	Vergelijken productieontwikkeling											
Analyse productie- ontwikkeling	33	Analyse hoeveelheid productie											
	34	Analyse verdeling productie											
	35	Vergelijken buitenklimaat											
	36	Vergelijken kasklimaat											
	37	Vergelijken klimaatwijziging											
	38	Vergelijken gewasontwikkeling											
Analyse energie- verbruik	39	Invoeren berekend gasverbruik											
	40	Analyse handelingseffect											
	41	Analyse energiegegevens											
	42	Vergelijken klimaatwijziging											
	43	Vergelijken instellingen											
Rapporten	44	Lezen periodeoverzicht											
	45	Lezen perioderapport											

### Opmerkingen

Nr.	Opmerking

Hoeveel tijd heeft Growing Energy u de afgelopen perioden gekost?

Periode	Aantal uren
13	
1	
2	
3	
4	
5	

Kunt u aangeven hoeveel aardgas u heeft verbruikt in de eerste 5 perioden van 1999 en 1998? U kunt dit doen in m<sup>3</sup> of in m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.

Periode	ketel 98	ketel 99	wkk 98	Wkk 99
1				
2				
3				
4				
5				

Zijn er verschillen in productiehoeveelheid en kwaliteit in 1999 ten opzichte van voorgaande jaren?

	Meer	Gelijk	Minder
Productiehoeveelheid			
Gewastoestand			
Insectendruk			
Schimmelinfectiedruk			

## Bijlage 9. Enquête 'Bruikbaarheid Growing Energy' deel 2

In dit tweede deel van de enquête worden vragen gesteld over:

- de ervaring met Growing Energy
- de tekortkomingen van Growing Energy
- de effecten van Growing Energy
- de mogelijkheden tot verspreiding van de werkwijze van Growing Energy

De enquête bestaat voor een groot deel uit gesloten vragen, waarbij ruimte is opengelaten voor eventuele opmerkingen. Vanzelfsprekend zal met de resultaten vertrouwelijk worden omgegaan.

### Ervaring

- 1) Heeft u veel leerpunten vastgelegd in het Teeltgeheugen? Hoe kan het gebruik ervan worden gestimuleerd?
- 2) Hoe heeft u het opstellen van een periodieke planning ervaren.
- 3) Wordt het controle-aspect (vergelijking met doelen) bij Controle gebruikt of kan dit beter?
- 4) Zijn er suggesties om minder tijd te besteden aan Growing Energy?

### Tekortkomingen

Bij de Analyse zoekt Growing Energy naar verbanden tussen verschillende aspecten van de teelt. In onderstaande tabel staan enkele verbanden genoemd, die in een uitgebreidere versie zouden kunnen worden opgenomen.

- 5) Geef aan welk belang u hecht aan deze verbanden. Vul eventueel een korte toelichting in.

Oorzaak	Gevolg	Niet belangrijk	Wel belangrijk	Heel belangrijk	Toelichting
Kasklimaat	Energieverbruik				
Gewasbescherming	Gewasontwikkeling				
Gewasbescherming	Productieontwikkeling				
Gewasontwikkeling	Gewasbescherming				
Productieontwikkeling	Gewasbescherming				
Buitenklimaat	Watergift				
Watergift	Gewasontwikkeling				
Watergift	Productieontwikkeling				
Watergift	Bemesting				
Bemesting	Gewasontwikkeling				
Bemesting	Productieontwikkeling				
Arbeid	Gewasontwikkeling				
Arbeid	Productieontwikkeling				
Gewasontwikkeling	Arbeid				

Productieontwikkeling	Arbeid				
-----------------------	--------	--	--	--	--

6) Zijn er nog meer belangrijke verbanden te leggen?

7) Heeft u nog meer opmerkingen over de Analyse:

#### **De effecten van Growing Energy**

8) Bent u in 1999 bewuster bezig met klimaatinstellingen dan in andere jaren?

9) Heeft het werken met Growing Energy volgens u invloed gehad op het energieverbruik?

10) Heeft het werken met Growing Energy volgens u invloed gehad op de gewasontwikkeling en productie en op de stuurbaarheid hiervan?

11) Heeft het werken met Growing Energy nog andere effecten gehad?

#### **Toekomst en verspreiding van de werkwijze**

Na de praktijktest zal het PBG niet meer aangeven wat het berekend gasverbruik per week is.

12) Wilt u Growing Energy toch geheel of gedeeltelijk blijven gebruiken na de praktijktest?

a) Zo ja, welke onderdelen blijft u gebruiken?

b) Zo nee, waarom niet?

Het Proefstation zoekt naar een manier om de werkwijze van Growing Energy zodanig te kunnen verspreiden, dat zoveel mogelijk telers er gebruik van kunnen maken.

13) Denkt u dat het programma Growing Energy (eventueel met begeleiding) als apart programma gebruikt zal worden door uw collega's.

14) Denkt u dat het nuttig is als Priva onderdelen van Growing Energy integreert in hun eigen registratiesysteem?

a) Zo ja, aan welke onderdelen denkt u dan?

#### **Suggesties en opmerkingen**

15) Heeft u nog opmerkingen over de opzet van de praktijktest en de begeleiding?

## Bijlage 10. Resultaten enquête

Onder de deelnemers van de praktijktest voor het prototype van Growing Energy is een enquête gehouden. Het doel van de enquête was om te bepalen hoe de telers tegenover het programma en de werkwijze voor energiezuinige klimaatbeheersing staan.

In deze enquête zijn vragen gesteld over:

1. de gebruiksvriendelijkheid en nut van de onderdelen van Growing Energy
2. de kosten en baten van Growing Energy
3. de ervaring met Growing Energy
4. de effecten van Growing Energy
5. de tekortkomingen van Growing Energy
6. de mogelijkheden tot verdere toepassing van de werkwijze van Growing Energy in de praktijk
7. de begeleiding

In de onderstaande resultaten van de enquête worden de deelnemers met een letter benoemd. Telers A-D zijn paprikatelers. Telers E-I zijn rozentelers.

### 1) Gebruiksvriendelijkheid en nut

#### a) Teeltgeheugen

Het gebruiken van informatie uit het Teeltgeheugen wordt door de meeste telers als redelijk tot heel nuttig beschouwd.

Volgens E kost Growing Energy te veel tijd. Hierdoor wordt het teeltgeheugen niet gelezen en gevuld. Het nut van het teeltgeheugen is volgens E ook zeer beperkt. B vindt het bedrijfseigen maken van het teeltgeheugen niet gebruiksvriendelijk. Volgens C kost het goed bijhouden van het Teeltgeheugen relatief veel tijd.

#### b) Import

De importfuncties worden door alle telers als zeer nuttig tot onmisbaar en ook gebruiksvriendelijk beschouwd. H kon echter geen Groeinetgegevens importeren omdat de meeste rozentelers per periode registreren in plaats van per week.

#### c) Planning (invoeren toestand, doelen, tactiek, instellingen en wijzigingen)

Planning is volgens de meeste telers nuttig tot zeer nuttig. B vindt dit onderdeel zelden tot nooit nuttig. Door de gemeten zetting is voor de komende periode heel goed te bepalen wat de productie zal zijn. Hier valt dan weinig meer aan te plannen. Planning zou dan ook meer op jaarbasis moeten.

De invoer van *toestand*, *doelen* en *tactiek* wordt door de meeste telers als gebruiksvriendelijk ervaren. C, B en F vonden de invoer van de *instellingen* vervelend.

#### d) Uitvoering

Iedereen vond de invoer van *instellingswijzigingen* moeilijk/vervelend. Dit is dan ook meestal niet bijgehouden. Instellingen en de wijzigingen hierin zouden automatisch moeten worden gelogd (E, F, G).

#### e) Controle (meetveld, productie, energie, oordeel gewas/productie/klimaattactiek)

Het onderdeel controle wordt over het algemeen als nuttig ervaren. B vindt het invoeren van *productiegegevens* minder nuttig. Hij gebruikt een eigen uitdraai met daarop zijn productiegegevens. I vindt het invoeren van *meetveldgegevens*



en het lezen van het *oordeel klimaattactiek* zelden nuttig. Het is wel interessant, maar je kunt er nog te weinig mee. Hij heeft dan ook nauwelijks met oordeel klimaattactiek gewerkt.

De gebruiksvriendelijkheid is over het algemeen goed beoordeeld. Over de invoer van de productiegegevens zijn veel telers minder enthousiast (B, D, E, G, I). Het importeren met Groenet was bij hen niet of niet goed mogelijk. Het is teveel werk doordat elke sortering apart moet worden ingevuld en doordat de productie nu moet worden gedeeld door het aantal m<sup>2</sup> (F).

G en I vinden de invoer van de meetveldgegevens vervelend. C en D vinden de invoer van de energiegegevens moeilijk in verband met een onduidelijke afwerking van de WKK-urenregistratie. A vindt de invoer van het gewasoordeel vervelend, want productieoordeel zou voldoende moeten zijn. H heeft nog geen meetveld bijgehouden wegens een te jong gewas, maar vindt dit wel nuttig en gaat het later doen.

E zou graag gewas + productie samen nemen (roos: gewas = product).

- f) Analyse Buitenklimaat (buitentemperatuur, straling, windsnelheid, extremen)  
De analyse van het buitenklimaat wordt over het algemeen als nuttig gezien. D vindt de analyse van de *straling* minder nuttig. Hij heeft genoeg aan week-gemiddelden. A, D en B vinden de *windsnelheid* minder interessant. Windmeters hebben bovendien een grote afwijking en zijn dus moeilijk te vergelijken met het langjarig gemiddelde. De meeste telers hebben de *extremen* niet ingevoerd/geanalyseerd. Als het buitenklimaat per week wordt geïmporteerd, wordt de teler niet gestimuleerd om de *extremen* in te voeren.
- g) Analyse Kasklimaat (kasttemperatuur, CO<sub>2</sub>, buistemperatuur, vochtdeficit, belichting)  
De meningen over het nut en de gebruiksvriendelijkheid van deze analyse zijn verdeeld. B en H vinden de gehele analyse van het *kasklimaat* zelden nuttig. C vindt de analyse CO<sub>2</sub> zelden nuttig en A vindt de analyse *buistemperatuur* (ook G) en *vochtdeficit* zelden nuttig. De buistemperatuur en het CO<sub>2</sub>-niveau in de grafiek zijn daggemiddelden, waar je weinig van kunt zeggen. De overige telers vonden de onderdelen nuttig tot zeer nuttig.  
B, C, G en H vinden de gehele analyse van het kasklimaat moeilijk. Dit heeft met name te maken met de leesbaarheid van de grafieken en het ruimtegebrek om conclusies te plaatsen. De overige telers beoordelen de gebruiksvriendelijkheid goed.  
E: Het zou een stuk gemakkelijker werken als kasklimaat en buitenklimaat naast elkaar werden weergegeven in de analyse (nu moet je vaak terugkijken).
- h) Analyse Gewasontwikkeling (gewasontwikkeling, ziekten/plagen, buitenklimaat, kasklimaat, klimaatwijziging, vergelijking productie)  
De analyse van de gewasontwikkeling wordt over het algemeen nuttig beoordeeld. Enkele telers vinden de onderdelen *ziekten/plagen* (B, C, E) en *klimaatwijzigingen* (D, E, H) zelden nuttig. De relatie tussen ziekten en het klimaat is maar gering. De gebruiksvriendelijkheid van deze analyse wordt door iedereen anders beoordeeld. I vindt de *analyse gewasontwikkeling* vervelend. De invoer van *ziekten en plagen* is volgens B en I vervelend. D vindt de vergelijking met het *buitenklimaat* niet gebruiksvriendelijk. De vergelijking met *klimaatwijzigingen* en *productieontwikkeling* is volgens A, B en D lastig.

i) Analyse Productieontwikkeling (hoeveelheid, verdeling, buitenklimaat, kas-klimaat, klimaatwijziging, vergelijking gewas)

H en I vinden de analyse verdeling productie zelden nuttig. E en I vinden de vergelijking met het buitenklimaat zelden nuttig. D, E en H vinden de vergelijking met de klimaatwijzigingen zelden nuttig.

I vindt de analyse verdeling van de productie en de vergelijking met het buitenklimaat niet gebruiksvriendelijk. B vindt de vergelijking met het buitenklimaat, het kasklimaat, klimaatwijziging en gewasontwikkeling niet gebruikersvriendelijk.

j) Analyse Energieverbruik (prognose gas, handelingseffect, analyse energiegegevens, klimaatwijziging, instellingen)

I vindt het handelingseffect zelden nuttig, omdat het WKK-gebruik moeilijk te bepalen is. B, E en G vinden het vergelijken met klimaatswijzigingen zelden nuttig (wijzigingen klimaatinstellingen worden ook niet ingevoerd). B vindt de vergelijking met de instellingen meestal niet zinvol. De instellingen staan al optimaal omdat je daar continu mee bezig bent.

C en D vinden het invoeren van het berekende gasverbruik niet gebruiksvriendelijk, omdat het telkens weer opnieuw moet gebeuren. A, C en I vinden de analyse van het handelingseffect niet gebruiksvriendelijk. C vindt de analyse van de energiegegevens niet gebruiksvriendelijk. A, B, C en G vinden de vergelijking met klimaatswijzigingen niet handig. A en B vinden de vergelijking met de instellingen niet gebruiksvriendelijk.

k) Rapporten

Het lezen van het periodeoverzicht en het perioderapport vinden de meeste telers heel nuttig tot onmisbaar en gebruiksvriendelijk. H vindt het perioderapport zelden nuttig.

B: Er moet meer input terugkomen op de uitdraaien. De instellingen kunnen al met andere programma's worden uitgedraaid. Met Growing Energy moeten alle gemaakte opmerkingen kunnen worden geprint. Niet alle opmerkingen komen terug op de uitdraai.

E: Periodeoverzicht en uitdraai analyse worden niet veel uitgeprint. Met Priva-Assist worden overzichten gemaakt zoals ze deze willen hebben.

2) **Kosten en baten van Growing Energy**

a) **Aantal uren tijdsbesteding**

Bij de meeste tuinders is de tijdsbesteding gedurende de proef bijna gehalveerd. De tijdsbesteding liep bij de aanvang van de proef uiteen van 5,1 uur (D) tot 16 uur (F). Aan het einde van de proef liep de tijdsbesteding uiteen van 3 uur (I) tot 8 uur (G, F). Deze vermindering van de tijdsbesteding kan komen doordat men steeds beter met het programma leerde werken of doordat men gedurende de proef alleen nog maar de interessante onderdelen ging doorlopen.

b) **Aardgasverbruik (gegevens G, H en I ontbreken)**

In 1998 werd over de periode 1 t/m 5 gemiddeld 21,6 m<sup>3</sup> verstoekt. In 1999 was dit gemiddeld 20,2 m<sup>3</sup>. Als met behulp van het gasmodel het klimaateffect wordt weggefilterd en de overige omstandigheden blijven gelijk als in 1998, zou er in 1999 20,1 m<sup>3</sup> worden verstoekt. Er is in 1999 dus 0,1 m<sup>3</sup> meer verstoekt dan verwacht.

C heeft echter in 1999 temperatuurintegratie (1 °C) toegepast en heeft het

gasverbruik van zijn WKK teruggerekend naar zijn ketel, D heeft een andere teelt (wel redelijk goed vergelijkbaar), B heeft een nieuwe kas (volgens B wel redelijk goed vergelijkbaar) en E heeft begin 1998 hard gestookt om gewas te maken en in te buigen (nieuwe teelt). Enkele telers hebben ook aangeduid dat de teeltgroep meer invloed heeft gehad op het stookgedrag dan Growing Energy. Growing Energy heeft dus geen aantoonbaar effect gehad op het energieverbruik van de telers. Hierbij moet wel rekening worden gehouden dat een programma als Growing Energy op langere termijn meer effect kan hebben. Het WKK verbruik van F is hierbij buiten beschouwing gelaten. Dit verbruik was in 1998 en 1999 vrijwel gelijk.

- c) Productiehoeveelheid en kwaliteit (gegevens D, G, H en I ontbreken)  
Over het algemeen is de productie en gewastoestand in 1999 iets beter en is de ziektedruk iets lager ten opzichte van 1998. Hieruit mag nog niet worden geconcludeerd, dat de telers dank zij Growing Energy de productie en de kwaliteit beter onder controle hebben kunnen houden. Uit vraag 3c blijkt dat Growing Energy er waarschijnlijk niet toe heeft bijgedragen.
- 3) De effecten van Growing Energy
- a) Bewuster met klimaatinstellingen  
De telers zijn nauwelijks bewuster met klimaatinstellingen bezig dan andere jaren.  
A, B, H & I: niet bewuster dan andere jaren.  
C: Ja, Growing Energy heeft gestimuleerd meer met de werking van de klimaatcomputer bezig te zijn.  
D: Growing Energy draagt wel iets bij, maar was al erg mee bezig.  
E: Ja, maar niet echt door Growing Energy. In zijn teeltgroep heeft hij veel geleerd met betrekking tot belichting, warmte en buitenklimaat.  
F: Nee, was er al erg mee bezig.  
G: gaat wel bewuster om met instellingen, maar dit komt vooral doordat er nu in een nieuwe kas is begonnen.
- b) Invloed op het energieverbruik  
Growing Energy heeft geen invloed gehad op het energieverbruik.  
A, B, C, D, H & I: geen invloed.  
E & F: zie a.  
G: Growing Energy dwingt je wel om bewuster met energie(-instellingen) bezig te zijn. De teeltgroep heeft meer waarde dan Growing Energy (wellicht zijn er wel mogelijkheden om Growing Energy-gegevens als vergelijkingsmateriaal te gebruiken in de teeltgroep).
- c) Invloed op productie- en gewasontwikkeling en stuurbaarheid hiervan  
Growing Energy heeft geen meetbare invloed gehad op de productie- en gewasontwikkeling. Wel heeft het soms meer inzicht gegeven.  
A, B, D & H: geen invloed.  
C: Niet op ontwikkeling, wel op de inzichtelijkheid.  
E: Wellicht beetje door Growing Energy, maar vooral door teeltgroep.  
F: Nee, Growing Energy zal pas op langere termijn effect hebben.  
I: Niet bijzonder. Wel meer mee bezig geweest.

d) **Andere effecten**

Growing Energy geeft meer inzicht op het verloop over meerdere weken (gewas-toestand, productie). Door de gestructureerde werkwijze en het Teeltgeheugen is soms de communicatie met voorlichter en personeel verbeterd.

A: Bewustwording hoe klimaat reageert op bepaalde instellingen.

B: Was al bewust bezig. Kijkt nu wel meer naar ontwikkelingen in gewas-toestand door de manier van registreren.

C & I: Geen andere effecten

D: Geleerd om beter met de PC om te gaan.

E: Je houdt de productie beter in de gaten. Growing Energy is een goed leermiddel voor het personeel.

G: Door Growing Energy ben je meer bewust van je eigen situatie. Het kan worden gebruikt als basis om een gesprek met je teeltvoorlichter aan te gaan.

F: Meer inzicht in energieverbruik. Normaal wordt dit maandelijks geregistreerd door broer (MPS). Nu doet F het zelf ook (wekelijks).

H: Growing Energy heeft meer basiskennis gegeven bijvoorbeeld door het Teeltgeheugen.

4) **Ervaring**

a) **Teeltgeheugen**

Doordat het Teeltgeheugen geen verplicht onderdeel was van de managementcirkel is het zelden gebruikt. Wel wordt het nut ervan ingezien.

A: Geen leerpunten vastgelegd in het teeltgeheugen, wel regelmatig doorgekeken. Het teeltgeheugen is wel een onmisbaar onderdeel van Growing Energy (vooral voor nieuwe/beginnende telers), maar doordat A een bron was bij het opstellen van het teeltgeheugen, was het meeste al bekend. Het teeltgeheugen zou bij het opstellen van het plan verplicht geopend moeten worden. Doordat A een vroege teler is, liep het teeltgeheugen een periode scheef.

B: Teeltgeheugen niet aangepast omdat B al een soortgelijk papieren teeltgeheugen heeft. Heeft een paar keer gekeken in het teeltgeheugen, maar niet bewust voor de planning. Er staan wel dingen in die wel interessant zijn, zoals de langjarige gegevens. Veel dingen die erin staan zijn zo logisch dat je ze zelf niet op zou schrijven. Voor medewerkers kan dit wel handig zijn.

C: Wel gewijzigd, maar geen leerpunten vastgelegd. Het is moeilijk om in een jaar conclusies te trekken die ook in een volgend jaar kunnen gelden.

D: Niet gewijzigd. Slechts af en toe bekeken. Papier is toch makkelijker.

E: Niet gebruikt, het onderdeel is op zich goed. De rest van het programma kost echter al zoveel tijd dat er aan het teeltgeheugen niet of weinig aandacht wordt besteed. Als leermiddel voor het personeel zou het Teeltgeheugen heel geschikt zijn. Om het bedrijfseigen te maken is de inbreng van de teler nodig. E heeft na een enthousiaste start interesse een beetje verloren door de tijd die ervoor nodig is.

F: Niet gewijzigd, laat liever staan wat erin staat. Veel punten gelden voor alle rozen. Volgend jaar wordt er een nieuw soort gezet, dan zal het teeltgeheugen wel worden gevuld.

G: Geen leerpunten vastgelegd. Wil eerst het programma leren kennen voordat hier tijd in wordt gestoken. Het teeltgeheugen is wel gelezen bij de planning en een enkele keer tussendoor (met name naar de energietips en de gewastips).

H: Niet gewijzigd. Nieuw personeel kan het gaan gebruiken.

I: Niet gewijzigd. Wordt wel afgedrukt en aan het personeel voorgelegd.

**b) Planning**

Het nut van planning wordt wel ingezien. Er is nog wel onwennigheid met het vaststellen van doelen. Ook de gewenste tijdshorizon (nu vierweekse periode) kan per jaargetijde (begin teelt kort, eind teelt lang) en per doel (productie lang, energie kort) verschillen.

A: Het maken van een plan voor vier weken is moeilijk. Het is niet mogelijk om een plan op te geven dat altijd klopt. De basis wordt opgegeven. Als de plant in balans is, gaat dit goed. Uiteindelijk doel: basisplan in Growing Energy zetten met de mogelijkheid om deze te importeren in de Intégro (incl. zes perioden).

B: Doordat de zetting al bekend is, weet je vrij nauwkeurig wat de productie de komende periode zal zijn. Hier zal niet veel meer aan veranderen en de planning hiervan is dus minder zinvol. Je zou bij aanvang van de teelt een productieschema voor het gehele jaar moeten opgeven. De planning ten aanzien van het gewas is lastig, maar het kan wel. Voor het plannen van de instellingen is een periode van vier weken te lang (in zomer misschien niet). De tactiek wijzigt door (buiten-) omstandigheden ook tijdens de periode.

C: Planning verbetert de bewustwording. Geautomatiseerde prognoses zouden daarbij kunnen helpen. Het opstellen van gewasdoelen is erg moeilijk.

D: Planning is moeilijk, maar op den duur wel zinvol.

E: Moeilijk. Het schatten van de productie is bijv. erg moeilijk, al merk je wel dat dit na verloop van tijd steeds gemakkelijker wordt. In de zomer heb je een beter zicht op hoeveel je gaat verstoken.

F: Een maand vooruit denken is geen probleem. Zou graag zelf willen instellen of hij 4, 6 of 8 weken vooruit plant in verband met terugkeren van snee. Het invullen van het plan is wel wat bewerkelijk.

G: Moeilijk, doordat er een nieuw gewas staat waarmee nog geen ervaring is opgedaan. Bovendien staat het gewas nog op snee, waardoor het plannen ook wordt bemoeilijkt.

H: Een energieplanning is niet belangrijk. Productieplanning wel, maar vaak weet je dat wel uit het hoofd.

I: Een periodieke planning is alleen interessant voor de arbeidsbehoefte. De rest is gewoon dagelijkse planning.

**c) Controle**

De registratie van gewas- en productiegegevens per week wordt als positief ervaren. Het controleaspect komt hierbij niet altijd naar voren.

A: Dit is nuttig. Er moet hier wel worden opgepast dat alleen wordt samengevat en nog geen oorzaken worden aangewezen, dit moet nl. pas bij de analyse gebeuren.

B: Soms is het lastig om te bepalen wat je bij oordeel gewastoeestand, oordeel producttoestand of allebei moet zetten.

C & D: Wordt gebruikt. Geen verdere suggesties.

E: Dit werd wekelijks bijgehouden. Het onderdeel gaat na verloop van tijd meer spreken doordat het steeds beter gaat. Als het beter klopt, werkt dit ook motiverend.

F: Positief ervaren. Zou hier ook al gewijzigde instellingen bij willen zien.

G: Wordt gebruikt en is nuttig.

H: Wekelijkse controle voegt niet veel toe aan de 4-weekse analyse.

I: De planning wordt dagelijks aangepast. Het heeft geen zin om die te controleren.

**d) Analyse**

B: Het is vaak moeilijk om een afwijking te verklaren. Soms is het gemakkelijk om een oorzaak-gevolg aan te wijzen (donker-zetting), maar vaak is het een stuk

moelijker doordat er veel factoren meespelen (hoe zwaar wegen alle factoren?). Het is belangrijker om het klimaat op dagbasis te analyseren, dan het gemiddelde over de dagen.

e) Tijdsbesparing

Tijdsbesparing kan worden verkregen door klimaatinstellingen en productie-invoer\ import (beter) te automatiseren. Verder zou ieder voor zich moeten kunnen bepalen wat ze wel en niet meenemen. Er mogen geen verplichte velden zijn.

A: Klimaatinstellingen moeten automatisch worden gelogd. Integreren met integro/groenet/prozet is een voorwaarde voor slagen Growing Energy.

B: Logischer opbouw, misschien iets verder automatiseren. Nu moet alles gevuld worden, wil het programma nut hebben. Liever een modulair programma waarbij je kan kiezen welke onderdelen je belangrijk vindt en wilt vullen.

C: Een betere spreiding van het werk zou prettiger zijn. Discipline blijft altijd nodig.

D: De productie-invoer moet gebruiksvriendelijker.

E: Meer automatiseren. De productie-invoer is tijdrovend doordat deze per sortering apart moet worden ingevoerd (is een totaal-sortering gemaakt zodat na de test-periode alleen de totale weekproducties kunnen worden gevuld en vergeleken).

F: Productie-invoer kan makkelijker; automatisch terugrekenen naar m<sup>2</sup>; oordeel producttoestand en oordeel gewas samennemen (roos: gewas = product).

G: Productie-invoer automatisch, automatisch loggen gewijzigde klimaatinstellingen

H: De planning kan eenvoudiger door alleen de productie te behandelen.

I: De tijdsbesteding is geen probleem. Als maar duidelijk is dat het terugverdiend wordt.

5) Tekortkomingen

a) Algemeen

B: Niet alle opmerkingen die je invoert komen eruit op papier. De instellingen heb je meestal al ergens op papier, de opmerkingen niet.

b) Nieuwe verbanden in de Analyse voor Growing Energy

Als Growing Energy breder wordt opgezet, dan zou de arbeidsbehoefte kunnen worden vergeleken met de gewas- en productie-ontwikkeling. Het volgen van de invloed van bemesting en watergift op het gewas wordt niet erg zinvol geacht.

B: Er worden eerder te veel dan te weinig verbanden gelegd (CO<sub>2</sub>, buistemperatuur, vochtdeficit).

Het effect van gewasbescherming op gewas- en productieontwikkeling is belangrijk (insectendruk laag houden of het verklaren van groeiremmingen bij chemische gewasbescherming) (B, G & I). C & H vinden dit minder belangrijk. D vindt het alleen belangrijk in verband met het eventueel te laat ingrijpen.

A: Er is nog geen enkel programma dat een prognose geeft van de arbeid voor de komende week aan de hand van de productieprognose.

De invloed van arbeid op het gewas of de productie wordt niet belangrijk gevonden. Vrijwel iedereen vindt het effect van de gewas- en productieontwikkeling op de arbeidsfilm wel interessant.

A, B & G vinden het effect van het kasklimaat op het energieverbruik belangrijk. I vindt het kasklimaat veel belangrijker dan het energieverbruik.

De relaties buitenklimaat-watergift en watergift-gewas/productieontwikkeling zijn volgens A & D wel belangrijk en volgens B en G niet belangrijk. F zou graag dagelijkse watergift + drain in grafiek willen hebben met bijbehorende oorzaak (buitenklimaat, productie, etc.)

C en I vinden dat watergift en bemesting dagelijkse aandacht nodig hebben. Als je hierbij gevolgen kunt zien op je gewas of productie dan ben je verkeerd bezig. D wil graag een de piekbelasting verwerkt hebben in de Analyse in verband met CDS, het voorstel voor een andere gasprijsopbouw door de Gasunie. I wil graag een notitieblok met krijten en onderhoud in verband met invloed op het gewas.

6) Toekomst en verdere toepassing van Growing Energy in de praktijk

a) Blijven gebruiken

De meeste telers blijven onderdelen van Growing Energy gebruiken.

A: De computer is van Priva. Als deze blijft staan gaat A nog een tijdje door.

Naarmate het gewas ouder wordt, is het minder goed te sturen en heeft het minder nut. Growing Energy is wel nuttig, maar aangezien er al veel wordt gelogd en geregistreerd zal Growing Energy er waarschijnlijk wel uitgaan. Zou deze registratie nog niet bestaan, dan zou Growing Energy wel worden gebruikt. Blijft gebruiken: Planning, zettingscijfers, analyse. Niet gebruiken: Productoordeel, gewasoordeel, abortiecijfers.

B: week 20 al gestopt met Growing Energy. Gaat misschien teeltgeheugen gebruiken als aanvulling op eigen systeem (langjarige gemiddelden). Verder wegen de baten niet tegen de kosten op doordat er veel al geregistreerd wordt en dus dubbel werk op zou leveren. Je loopt in gedachten continu allerlei management-cirkels door. Deze zullen niet snel veranderen door Growing Energy.

C blijft alles gebruiken behalve de Planning, omdat energie niet meer kan worden meegenomen.

D zal alleen het Teeltgeheugen blijven gebruiken als naslagwerk. Itlog vertraagde de PC te veel en is verwijderd, zodat er geen klimaatgegevens meer kunnen worden geïmporteerd. Bovendien levert PBG geen energiecijfers meer.

E: blijft gebruiken: Meetveld, oordeel gewas, oordeel productie, oordeel klimaat, energie werkelijk. Productie wordt in vervolg totaal per week opgevoerd in plaats van indelen in klassen. Analyse voor het vergelijken van kasklimaat, buitenklimaat en productie.

Niet gebruiken: Productie incl. klassenindeling (te tijdrovend), stookregime, teeltgeheugen, analyse energie, periodeoverzicht (gebruikt Priva-Assist)

E heeft al een nieuwe kas gekocht, hier staat geen Intégro en kan Growing Energy dus niet meer (helemaal) gebruikt worden.

F: blijft gebruiken: Teeltgeheugen (voor nieuw te zetten ras), planning, meetgegevens, productie, energie, oordeel product/gewas alleen voor bestrijding en groei gewas. De uitdraaien zijn zeer nuttig.

Wil de historische opslag van Priva vervangen door Growing Energy (grafieken op maandbasis en gemakkelijker op te roepen).

Niet gebruiken: Wijzigingen instellingen (te veel werk).

G: blijft gebruiken: Langjarige gemiddelden, teeltgeheugen (in eerste instantie alleen lezen, later wellicht aanpassen), Plan, energieregistratie, oordeel gewas/klimaat, analyse.

Niet gebruiken: Meetgegevens (gemiddelde taklengte klopt niet en er wordt niet gekeken naar de groei in diameter), productie (te veel werk, gebruikt uitdraai Priva-Assist), Oordeel product (vanwege dubbele invoer met oordeel gewas).

H gaat Growing Energy gebruiken als registratieprogramma (klimaat, meetveldjes, gewasoordeel) met een Teeltgeheugen.

I blijft alleen het Teeltgeheugen gebruiken als notitieblok en blijft ook klimaatgegevens importeren. De overige invoer kost te veel tijd.

b) Zijn collega's geïnteresseerd?

De meesten vinden dat de werkwijze geïntegreerd zou moeten worden in de bestaande registratieprogramma's. De rozentelers denken dat collega's meer moeite zullen hebben met de acceptatie dan de paprikatelers. Het nut ervan moet echter wel bewezen worden.

A: Growing Energy moet geen apart programma worden, maar een klimaatmanagementprogramma geïntegreerd met klimaatcomputer. Planning, wijzigingen instellingen en analyse zijn interessant om in het registratiesysteem van Priva in te bouwen.

Alle waarden uit de klimaatcomputer moeten gelogd worden en bij Groeinet centraal worden opgeslagen, zodat Growing Energy deze waarden vanuit Groeinet centraal kunnen worden opgehaald.

B: In de huidige opzet is het programma te lastig om mee te werken (niet gebruikersvriendelijk). Indien er meer wordt geïntegreerd met de huidige bedrijfsregistratie en de opbouw logischer is, is het een nuttig programma voor collega's. Integratie met Priva heeft meer toekomst dan Growing Energy als zelfstandig programma. Hierbij wordt gedacht aan het Teeltgeheugen en gegevens van het periodeoverzicht die in de Priva-overzichten nog ontbreken.

D denkt dat verdere toepassing moeilijk zal zijn. Er zullen zeker resultaten worden gevraagd voordat telers een nieuw programma zullen aanschaffen.

E: Growing Energy kan als apart programma gebruikt worden mits er een stuk verder wordt geautomatiseerd. Hierbij zal in het begin wel begeleiding nodig zijn.

Voor een rozenteelt denken E en medewerker wel dat het een stuk moeilijker is dan voor bijvoorbeeld een paprikateelt. Het kan goed worden ingebouwd in Priva-Assist.

F: Aangepast (o.a. instellingen registreren) heeft het programma zeker toekomst. Zeker nu tuinders steeds meer samenwerken met betrekking tot afzet en kwaliteit. Het zou in verband met vergelijking met andere tuinders handig zijn als je zelf de startdag in de week kan instellen (in plaats van maandag).

Het programma kan gewoon als zelfstandig programma blijven bestaan, anders wordt het alleen maar onoverzichtelijker.

G: De gemiddelde rozentuinder heeft veel moeite met zoveel registratie. Om een kans van slagen te hebben, moet het een stuk verder worden geautomatiseerd. De langjarig gemiddelden en Teeltgeheugen kunnen worden geïntegreerd in het Priva registratiesysteem (Teelt-Assist).

H verwacht momenteel nog niet veel acceptatie, maar verwacht dat over een jaar of vijf er wel meer geïnteresseerden zullen zijn. Het moet gewoon groeien. Wel is belangrijk dat eventuele aanpassingen (updates) snel kunnen worden ingevoerd, wat Priva misschien niet zo goed kan.

I denkt dat het programma niet geaccepteerd wordt door rozentelers omdat de rozenteelt veel moeilijker is te plannen dan een vruchtgroenteteelt. Als Priva Growing Energy integreert in hun registratieprogramma, dan moeten alle onderdelen worden meegenomen.

7) De opzet van de praktijktest en de begeleiding.

D vond dat er na twee maanden nauwelijks meer begeleiding nodig was.

H vindt dat er meer dan genoeg begeleiding was. Helaas heeft hij het achteraf erg druk gehad met het nieuwe bedrijf, zodat de discipline er wel eens bij inschoot.

I vindt de opzet een goed initiatief van het PBG.



## Bijlage 11. Resultaten tussentijdse bijeenkomst

Datum: 9 maart 1999  
Aanwezig: Telers A, B, C, D, E, F, G & I, André de Raadt (Priva), Marcel Raaphorst, René van Paassen (PBG)  
Afwezig (mk): Teler H, Ruud van Uffelen (PBG)

Knelpunten:

Marcel vraagt wat de deelnemers vinden van enkele belangrijke knelpunten.

Afdrukken gasfax:

E: Probleem is niet onoverkomelijk, klimaatplan kan helaas niet op papier worden bewaard  
C: Afdrukken gasfax werkt bij mij wel, maar dan via een omweg.  
A: Er zijn formulieren ter vervanging van de gasfax. De leesbaarheid hiervan zou problemen kunnen geven. Gedurende de test is het een afdoende oplossing.

Vier dagperioden:

A: Het gasverbruikprogramma kan ook niet overweg met zes dagperioden. Dit kan dus toch niet één op één lopen. Het is wel belangrijk om in het teeltgeheugen zes dagperioden te kunnen registreren, maar dat kan nu al.  
Met ontwikkeling van een programma loop je altijd achter de feiten aan. Toen GE werd ontwikkeld had Priva vier perioden, nu zes. Dit is het probleem als je een programma als GE ontwikkelt dat met veel andere programma's moet samenwerken. Hier is een mooie rol voor groeinet weggelegd.  
C: Met invoer is het vervelend dat er geen zes dagperioden kunnen worden ingevoerd. Het ingevoerde klimaatplan (en dus het berekende gas) wijkt (te veel) af van het klimaatplan dat werkelijk in de klimaatcomputer wordt ingevoerd.  
F: Ik werk met maar vier perioden dus is het voor mij geen probleem.  
B: Door maar vier perioden in te voeren krijg je een grove samenvatting van de werkelijkheid.

Periode van vier weken:

D: Instellingen wijzigen dagelijks, een plan voor vier weken is dus eigenlijk niet samen te stellen.  
A: Als de plant in balans is zal het wel redelijk goed mogelijk zijn om een plan voor vier weken op te stellen.

Wijzigen klimaatinstellingen

F: Het is wel belangrijk dat wijzigingen in de instellingen worden geregistreerd.  
E: Wijzigingen moeten eigenlijk automatisch gelogd worden.  
André: Dit is mogelijk voor Priva. Het zal wel meer programmeerwerk geven voor GE.  
Marcel: Hoe vaak worden instellingen op de klimaatcomputer gewijzigd? Iedereen geeft aan dagelijks meerdere instellingen te wijzigen.  
Concl: importfunctie voor wijzigingen in instellingen is een must voor succes GE. Als wijzigingen worden geïmporteerd, is de reden van de wijziging nog niet bekend. Dit zou dan alsnog achteraf moeten worden gedaan.

Invoer productie per sortering:

F: De productie moet worden teruggerekend naar vierkante meters. Dit is lastig.  
E: Productie-import vanuit Priva-Assist zou leuk zijn.  
André: dit is technisch mogelijk.  
Marcel: Voor telers met Groeinet is import al mogelijk.

### Kwaliteit grafieken:

A: Een halve graad verschil tussen de geplande en gerealiseerde etmaaltemperatuur is bijv. niet uit de grafiek te halen, terwijl dit best veel is. Het zou al fijn zijn als er bij de grafiek ook een paar cijfers worden gegeven zoals ingestelde waarde, gemiddelde waarde en afwijking ten opzichte van langjarig gemiddelde (op periodeniveau). Dit is eenvoudiger dan met behulp van een oppervlakteberekening te bepalen hoeveel er is afgeweken van de geplande waarde.

### Omschrijven van conclusies:

C: Vaak zijn de invoervelden te klein. Als bij de analyse wordt gevraagd of een doel gehaald is, kan je kiezen voor "ja" en "nee, omdat.....". Je kan niet kiezen voor "ja, maar.....".

I: Om één reden ga je meerdere dingen doen. Hierdoor moet je vaak meerdere keren hetzelfde opschrijven.

Marcel: Er kunnen meer conclusies automatisch worden gegenereerd. Dubbele invoer moet zoveel mogelijk worden voorkomen.

### Taklengte:

Marcel: De taklengte wordt verkeerd weergegeven. We weten niet waar de fout zit en het programma zal hiervoor ook niet worden aangepast in de testperiode.

### Positieve en negatieve punten:

Marcel vraagt de deelnemers om zowel positieve als negatieve punten te noemen. Hieruit is het volgende overzicht gekomen.

Positief	Negatief
<ul style="list-style-type: none"><li>• Inzicht-verhogend</li><li>• Stimulans</li><li>• Overzichten, zowel het periodeoverzicht als het perioderapport (titels van overzichten graag duidelijker)</li><li>• Leren beschrijven gewas</li><li>• Vergelijkbaar</li><li>• Teeltgeheugen</li><li>• Importmogelijkheden</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Veel werk, vooral bij analyse en meetveldgegevens</li><li>• Onduidelijke naamgeving, bijvoorbeeld Controle en Uitvoering is eigenlijk Registratie</li><li>• Roos: meerdere gewassen en afdelingen moeilijk vergelijkbaar</li><li>• Nog te veel dubbel werk, mede doordat er zo veel verschillende schermen zijn.</li><li>• Onvoldoende integratie met andere programma's</li><li>• Geen keuzemogelijkheid vochtdeficit/RV</li><li>• Klimaatplan maken is moeilijk</li><li>• Parallel lopen van weken met die van bedrijfsvergelijking</li><li>• Berekeningen nauwkeuriger</li><li>• Meerdere teelten geeft problemen of veel werk</li><li>• Testgroep is boven gemiddeld, dus minder representatief voor de gehele glastuinbouw.</li></ul>

### Voorlopige resultaten:

Marcel: Over energiebesparing, productieverhoging en kwaliteitsverbetering kunnen nog geen harde conclusies worden getrokken. De tijdsbesteding aan GE is tijdens de testperiode bijna gehalveerd.

A: Wij zijn enthousiast, maar zijn niet representatief voor alle tuinders. Ons enthousiasme kan je niet gebruiken als verkoopargument. Dan zul je met harde cijfers zoals energiebesparing aan moeten komen.

Rondvraag:

André: Zou graag zien dat GE breder werd aangepakt. Het accent wordt gelegd op energie, maar nutriënten en gewasbescherming moeten bijv. ook worden meegenomen. Verder zou er ook naar kostenposten moeten worden gekeken. Als er maatregelen worden genomen die de kwaliteit ten goede komen, moet hierbij wel worden gekeken of hier geen grote kostenposten tegenover staan (bijv. arbeid).

André: Wat gaat het PBG na de testperiode doen met GE?

Marcel antwoordt, dat er een workshop wordt gepland met verschillende leveranciers van klimaatcomputers waarbij de resultaten zullen worden gepresenteerd. Vervolgens zal "de bal worden doorgegeven".

## Bijlage 12. Resultaten slotbijeenkomst

### Stellingen

René legt uit dat er aan de hand van de bezoeken en de enquêtes een aantal stellingen zijn geformuleerd. Deze stellingen willen we gezamenlijk doornemen om uiteindelijk een aantal slotconclusies te kunnen trekken over de bruikbaarheid van de toegepaste methode voor collega-tuinders.

Een teeltgeheugen is nuttig als kennisbank, maar niet om leerpunten in op te slaan uit de analyse, vakbladen, voorlichting ed.

René legt uit dat uit de enquête is gebleken dat het teeltgeheugen wel nuttig is. Toch wordt het niet of weinig aangepast. De vraag is dan ook hoe het teeltgeheugen in de toekomst moet worden gebruikt.

Uit de discussie blijkt dat het teeltgeheugen en het bedrijfseigen maken hiervan een belangrijk onderdeel van GE is. Oorzaken waardoor dit toch niet is gebeurd, zijn een gebrek aan discipline, te veel werk en het 'buiten de cirkel vallen' van het teeltgeheugen. Er moet voor het maken van een planning en na het maken van een analyse worden gevraagd of het teeltgeheugen moet worden geopend. Een belangrijke oorzaak die wordt gegeven is dat het teeltgeheugen andere jaren vaak moeilijk is te gebruiken doordat omstandigheden (vooral bij roos) zelden gelijk blijven (andere bedrijfsopzet, ander ras, aanloop/volproductief jaar, andere klimaatomstandigheden, etc.). De opmerking wordt geplaatst dat het teeltgeheugen pas kan worden gebruikt bij de planning als het bedrijfseigen is gemaakt. Het teeltgeheugen hoeft ook maar éénmaal helemaal te worden gevuld. Vervolgens hoeft het alleen nog maar te worden aangepast, wat aanzienlijk minder tijd hoeft te kosten. Het teeltgeheugen moet niet door derden worden ingevuld. Een teler zal zelf relevante informatie van verschillende bronnen (analyse, vakbladen, voorlichting, excursiegroepen etc.) moeten 'filteren' en invoeren in het teeltgeheugen.

Eindconclusie: Telers vinden het teeltgeheugen een belangrijk instrument om opgedane kennis gestructureerd op te slaan. Om het aanpassen te stimuleren moet het in de managementcirkel worden ingepast. Het teeltgeheugen is nuttig, maar moet gebruiksvriendelijker.

Telers willen een planning opstellen met gewas-, productie-, klimaat- en energiedoelen.

René vertelt dat de telers het tijdens de praktijktest lastig, maar wel nuttig vonden om een planning op te stellen. De vraag is of collega-tuinders het belang van een planning ook zullen inzien.

Uit de discussie blijkt dat telers meer gewend zijn om een planning in het hoofd te hebben, het is moeilijk om deze op papier te zetten. De planning van klimaat en energie is ondergeschikt aan die van gewas en productie. Pas bij een hogere energieprijis wordt het interessant om ook een energiedoel op te stellen. Aan de andere kant is het toch goed om een energiedoel op te stellen. Als blijkt dat je van je doel afwijkt, kan dit bijv. een aanwijzing zijn dat het schermgebruik niet optimaal is (A). In een nieuwe versie moet de planningshorizon door een teler zelf bepaald kunnen worden.

Eindconclusie: Telers willen wel een planning opstellen, maar voor veel telers zal dit erg moeilijk zijn. Zeker ten aanzien van de energie- en klimaatdoelen.

Het bewaken van de doelen bij Controle vraagt regelmatige vergelijking van de registratie met de plannings.

René vraagt of het controleaspect van GE beter zou werken als de geplande waarden direct naast de invoervelden staan bij de registratie. Dan kunnen afwijkingen van de planning wellicht eerder worden gesignaleerd, zodat er nog op tijd op kan worden ingespeeld.

Uit de discussie blijkt dat er geen behoefte is aan een wekelijkse vergelijking van de planning met de doelen. De vierweekse analyse voldoet goed.

Eindconclusie: Gerealiseerde waarden worden niet vergeleken met de doelen als beslissingsondersteuning om klimaatinstellingen bij te sturen. Hiervoor wordt liever vergeleken met gerealiseerde waarden van collega-telers. De doelen worden wel gebruikt als referentiepunt in de Analyse.

In de Analyse maakt het stappenplan de oorzaken van het verschil tussen geplande en gerealiseerde waarden niet inzichtelijk.

René vertelt dat het stappenplan in de analyse slechts zelden afwijkingen tussen planning en werkelijkheid boven water hebben gebracht. De vraag is of dit ligt aan de wijze waarop het stappenplan in GE is opgezet.

Uit de discussie blijkt dat de analyse niet tot zijn recht is gekomen doordat de klimaatswijzigingen niet automatisch worden gelogd. Verder zijn de grafieken niet duidelijk genoeg om er conclusies aan te kunnen verbinden. Bij de grafieken kunnen bijv. getalsmatig de afwijkingen ten opzichte van het langjarig gemiddelde worden gegeven. Aan de hand van deze getallen kan het programma zelf ook al een aantal conclusies trekken. In bepaalde gevallen is een conclusie eenvoudig te maken (donker weer – productie). In veel andere gevallen moet een afwijking worden verklaard door een veelvoud van factoren, waarvan de wegingsfactoren niet bekend zijn.

Eindconclusie: Om afwijkingen van gerealiseerde waarden met de doelen goed te kunnen verklaren moeten de belangrijkste instellingswijzigingen kunnen worden gelogd. Ook moeten conclusies over kwantitatieve afwijkingen tussen gerealiseerde waarden en doelen automatisch worden gegenereerd.

Planmatig werken leidt tot meer inzicht in de gevolgen van acties op gewas, productie en energie.

Marcel vertelt dat de meningen in de enquête verdeeld waren over het al dan niet bewuster werken met klimaatinstellingen en energie. Deze stelling is gemaakt om hier meer duidelijkheid in te krijgen.

Uit de discussie blijkt dat je al bewuster bezig bent door erover na te denken, wat leidt tot een verbeterd inzicht.

Eindconclusie: stelling blijft gehandhaafd

Het bewuster bezig zijn met klimaatbeheersing en energie leidt niet tot besparing van energie.

Marcel legt uit dat de telers niet aantoonbaar energiezuiniger hebben gestookt en vraagt of klimaatmanagement helemaal niet kan leiden tot energiebesparing of dat er andere oorzaken zijn.

Uit de discussie blijkt dat energiebesparing geen (hoofd-)doel is. Het is mogelijk dat er niet wordt bespaard, maar dat wel de kwaliteit en/of de productie verbetert.

Uiteindelijk gaat het om het rendement. Doordat je bewuster bezig bent met het

klimaat, zal de energie-efficiency wel worden verbeterd. Verder is het moeilijk om energiebesparing door Growing Energy aan te tonen, doordat slechts weinig testende telers een vergelijkbare teelt met het vorige jaar hadden.

Eindconclusie: Het bewuster bezig zijn met klimaatbeheersing en energie *hoeft niet te leiden* tot besparing van energie. Dit komt doordat het rendement belangrijker wordt gevonden dan energiebesparing. Bovendien zou het rendement kunnen verbeteren na enkele jaren als het Teeltgeheugen bedrijfseigen is gemaakt.

Het bewuster bezig zijn met klimaatbeheersing, gewas en productie leidt niet tot verbetering van het gewas of de productie.

Marcel vertelt dat het gewas en de productie tijdens de praktijktest niet aantoonbaar zijn verbeterd. Hij vraagt of dit komt doordat klimaatmanagement niet kan leiden tot verbetering of dat er wellicht andere oorzaken zijn.

Uit de discussie blijkt dat de meeste tuinders wel geloven dat er kleine verbeteringen mogelijk zijn met deze werkwijze, maar dat deze zo klein zijn dat ze moeilijk of niet zijn aan te tonen. Tenslotte wordt de opmerking gemaakt dat er pas na bijv. twee jaar kan worden gezegd of het systeem daadwerkelijk effect heeft.

Eindconclusie: Het bewuster bezig zijn met klimaatbeheersing, gewas en productie leidt *in het eerste jaar* niet *aantoonbaar* tot verbetering van het gewas of de productie. Dit komt doordat er veel meer factoren zijn die invloed hebben op het gewas of de productie.

De tijdsbesteding van planmatig werken weegt op tegen het verbeterde inzicht.

Marcel vertelt dat uit de test bleek dat er steeds minder tijd nodig was voor het werken met GE. De tijdsbesteding verminderde van gemiddeld 8,6 uur naar 4,6 uur per periode. De vraag is of de geïnvesteerde tijd opweegt tegen het verbeterde inzicht dat was verkregen door GE.

Bijna alle tuinders zijn het met deze stelling eens, al wordt hierbij door veel tuinders wel de voorwaarde gesteld dat het programma gebruiksvriendelijker moet worden en dat het moet worden geïntegreerd met de gangbare programmatuur op het bedrijf. Dit hoeft volgens André geen probleem te vormen. Het is ook de vraag of het door elke tuinder zal worden geaccepteerd.

Er wordt een opmerking geplaatst dat vergelijking met collega-tuinders meer waarde heeft dan meerjarige vergelijking met jezelf (I). Tenslotte wordt de opmerking geplaatst dat sommige dingen pas bewust doordringen als je ze zelf opschrijft, niet als je ze vluchtig op een uitdraai ziet staan (C).

Eindconclusie: stelling blijft gehandhaafd

Met een betere technische werking zouden de doelen wel behaald zijn.

Marcel legt uit dat de doelen van GE (energiebesparing bij behoud van rentabiliteit) niet zijn behaald en vraagt of dit ligt aan de werkwijze of dat hier andere oorzaken aan ten grondslag liggen.

De meeste telers zijn het met de stelling niet eens. Een aantal telers denkt dat de doelen (op den duur) beter gehaald zullen worden wanneer de technische werking wordt verbeterd en GE wordt geïntegreerd met andere programma's. Twee telers denken dat verdere automatisering alleen zal leiden tot een tijdsbesparing, maar dat het resultaat niet beter zal worden. Je wordt dan misschien wel enthousiaster (I). De oorzaak ligt voor een deel ook bij de teler, omdat er niet altijd de benodigde discipline voor kon worden opgebracht (A).

Eindconclusie: Met een betere technische werking zal niet meer energie worden bespaard. Wel zal het enthousiasme van de telers verbeteren.

Verdere toepassing/aanpassingen/uitbreidingen

Marcel vraagt welke aanpassingen en/of uitbreidingen er nodig zijn om GE in de praktijk te verspreiden.

A vindt dat GE moet worden gezien als onderdeel van een groter geheel. Priva is bezig met het ontwikkelen van een 'groter geheel' met daarin een teeltplan, koppeling boekhouding etc. GE zou hier goed in passen (André).

GE zou gebruiksvriendelijker zijn als het gasverbruikprogramma wordt geïntegreerd (A). Het programma moet worden uitgebreid met de voorgestelde modules (watergift/bemesting, arbeid en gewasbescherming). De tuinder moet wel de keuze kunnen maken welke onderdelen voor hem interessant zijn en hij dus moet vullen (E). F wil een systeem waarmee hij uiteindelijk de kostprijs per roos krijgt berekend.

Eindconclusie: Voor een effectieve verdere toepassing van de werkwijze voor energiezuinig klimaatbeheer zal het moeten worden geïntegreerd in bestaande tuinbouwsoftware, een intelligentere Analyse bevatten en verwante onderwerpen kunnen meenemen.

Planmatig werken is voor alle telers een goede methode om de gevolgen van teelthandelingen inzichtelijk te maken.

Marcel vraagt of de werkwijze bij collega-telers kan aanslaan, hoewel er geen aantoonbaar resultaat is behaald in de praktijkproef.

Iedereen is het ermee eens dat de werkwijze voor alle collega's een goede werkwijze zou zijn. Dit wil echter nog niet zeggen dat daardoor iedereen er mee zal gaan/willen werken (B, F, E, I). Het zal niet eenvoudig zijn om rozentelers van het nut te overtuigen (I). Het nut van planmatig werken hangt ook af van de grootte van het bedrijf. Een groot bedrijf moet eigenlijk wel (A).

Eindconclusie: Hoewel meer telers planmatig zouden moeten werken, zal het moeilijk zijn om iedereen zo ver te krijgen. Dit komt omdat het effect niet is aangetoond, begeleiding nodig is om de discipline op te brengen en het management een bepaald niveau nodig heeft.

Algemene conclusie

Marcel vraagt of hij als algemene conclusie mag stellen dat er geen energiebesparing is aangetoond, maar dat de telers wel (verdeeld) enthousiast zijn en geloven dat bewuster bezig zijn met gewas, productie en energie op langere termijn rendement oplevert. Hier is iedereen het mee eens.

## Bijlage 13. Verspreiding kennis van Growing Energy

Naast de individuele demonstraties van Growing Energy aan bijvoorbeeld telers en andere geïnteresseerden zijn een aantal groepsdemonstraties geweest. Deze zijn in onderstaande tabel opgesomd.

Datum	Groep
7-10-1998	Sectie bedrijfskunde PBG
4-11-1998	Sectie klimaattechniek PBG
25-1-1999	Energiecommissie LTO
11-02-1999	Stuurgroepvergadering
5-7-1999	Open dag PBG Naaldwijk
9-7-1999	Open dag PBG Aalsmeer
27-9-1999	Efita conferentie Bonn
18-11-1999	Software- en energieleveranciers, onderwijs- en adviesorganisaties

Over Growing Energy zijn publicaties gedaan in de volgende bladen

Datum	Blad	Organisatie
Juni 1999	@gro Informatica: Teelt	VIAS
Juli 1999	Energieflits	Stuurgroep MJA-E
19-3-1999	Groenten en Fruit	Elsevier
14-1-2000	Vakblad voor de Bloemisterij	Elsevier
14-1-2000	Groenten en Fruit	Elsevier