'sn = 551481 H1

BEDRIJFSKUNDIGE ASPECTEN VAN MILIEUVRIENDELIJKERE BEDRIJFSSYSTEMEN IN DE GLASTUINBOUW

Simulatie van milieuvriendelijkere bedrijfssystemen in de glastuinbouw

Gewasgroep: bloeiende bol/knolgewassen (freesia)

Werkgroep 'bloeiende bol/knolgewassen':

M. Ruijs	PTG (voorzitter)
E. van Os	IMAG (secretaris)
J. Doorduin	PTG
D. Klapwijk	PTG
T. Hendrix	IMAG/PTG
P. van Weel	IMAG/PBN
E. Brooymans	LBO
R. de Greeff	LBO
M. Kramers	LBO
P. van de Brink	AHS Delft (stagiaire)

PROEFSTATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS NAALDWIJK

DLO - INSTITUUT VOOR MECHANISATIE, ARBEID EN GEBOUWEN WAGENINGEN

LABORATORIUM VOOR BLOEMBOLLENONDERZOEK LISSE

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS
0000 0961 1910

Voorwoord

Het verslag dat voor u ligt is een weergave van de aktiviteiten van de werkgroep 'bloeiende bol/knolgewassen' in het kader van het project Simulatie van milieuvriendelijkere bedrijfssystemen. Het is een verdere uitwerking van het stageverslag van Peter van de Brink, waarin de tussenresultaten van de werkgroep zijn weergegeven.
In de werkgroep is op een prettige en constructieve wijze samengewerkt met medewerkers van het IMAG en het LBO.

Eerder in de reeks "Simulatie van milieuvriendelijkere bedrijfssystemen in de glastuinbouw" zijn verschenen de verslagen voor de gewasgroepen 'eenmalig oogstbare snijbloemen (chrysant)', 'eenmalig oogstbare oostbare groenten (sla/radijs)' en 'meermalig oogstbare groenten (komkommer)'.

Ton Hendrix en Marc Ruijs.

Inhoudsopgave

1 Inleiding 1

2 Probleemstelling en doel 2
2.1 Probleemstelling 2
2.2 Doel 2

3 Aanpak 3
3.1 Onderzoeksfasen 3
3.2 Werkgroepen 4

4 Materialen en methode 5
4.1 Algemene uitgangspunten 5
4.1.1 Gesloten bedrijfssysstemen en het milieu-aspect 5
4.1.2 Uitgangspunten referentiebedrijf 5
4.2 Beschrijving "gesloten" bedrijfssystemen 7
4.2.1 Teelt in substraatbedden 8
4.2.1.1 Foliebak in combinatie met betonelementen 8
4.2.1.2 Foliebak in combinatie met loopspoortegels 9
4.2.1.3 Metalen substraatbak 10
4.2.1.4 Betonnen substraatbak 11
4.2.2 Teelt op roltabletten 11
4.2.3 Teelt in broeifust 12
4.2.3.1 Broeikisten 13
4.2.3.2 Broeipallets 14
4.2.4 Teelt op water 14
4.3 Uitgangspunten gesloten bedrijfssystemen 15
4.4 Methode 16

5 Resultaten 18
5.1 Bedrijfseconomisch aspect 18
5.1.1 Bedrijfseconomische begroting bedrijfssystemen 18
5.1.2 Gevoeligheidsanalyse bedrijfseconomische begrotingen 20
5.1.2.1 Investeringsniveau 20
5.1.2.2 Gasprijs 21
5.1.2.3 Produktie en prijs produkt 21
5.1.2.4 Assimilatiebelichting 22
5.2 Teelttechnisch aspect 23
5.2.1 Ruimtebenutting 23
5.2.2 Teeltversnelling 24
5.2.3 Ontsmetten drainwater/gietwater 24
5.3 Arbeidskundig aspect 25
5.3.1 Werkhouding bij oogst 25
5.3.2 Centraal planten en oogsten 26
5.3.3 Ruimtebenutting en teeltversnelling 26
5.3.4 Samenvatting arbeidskundige aspecten 26
5.4 Milieu aspect 27
5.4.1 Afvalstromen 27
5.4.2 Energieverbruik 28

6 Discussie 30
6.1 Economisch aspect 30
6.2 Teelttechnisch aspect 30

6.3 Arbeidskundig aspect 30
6.4 Milieu aspect 30

7 Conclusies 31
7.1 Bedrijfseconomisch aspect 31
7.2 Teelttechnisch aspect 31
7.3 Arbeidskundig aspect 31
7.4 Milieu aspect 31
7.5 Eindconclusie 32

8 Aanbevelingen voor verder onderzoek 33
8.1 Aanbevelingen voor economisch onderzoek 33
8.2 Aanbevelingen voor teelttechnisch onderzoek 33
8.3 Aanbevelingen voor technisch onderzoek 33
8.4 Aanbevelingen voor arbeidskundig onderzoek 33

Literatuur

Bijlagen 1: Bedrijfsopzet bedrijfssystemen freesia
2: Bedrijfseconomische begrotingen bedrijfssystemen
3: Kosten van water en bemesting
4: Berekening teeltgebonden arbeid
5: Begroting energieverbruik watergift en ontsmetting
6: Overzicht afvalstromen per bedrijfssysteem

1. Inleiding

De produktie van goederen leidt vrijwel altijd tot een belasting van het milieu, zo ook bij de produktie in de glastuinbouw. In de glastuinbouw kunnen als belangrijkste milieubelastende effecten worden genoemd:
- uitspoeling van meststoffen;
- verspreiding van gewasbeschermingsmiddelen;
- afvalstroom van systeemmaterialen en plantmateriaal;
- uitstoot van rookgassen en licht;
- energieverbruik.

Dit project is een voortzetting van het deelproject "Simulatie van milieuvriendelijkere bedrijfssystemen" behorend bij het LEI/PTG-programma "Economische en bedrijfskundige aspecten van milieuvriendelijkere bedrijfssystemen in de glastuinbouw". Dit programma is uitgevoerd door PTG, LEI, PBN, LBO en IMAG.

Het onderzoek maakt voor een deel gebruik van de resultaten uit het LEI/PTG programma:
- Nienhuis, 1989 en 1990;
- Ruijs, et al., 1990a en 1990b.

2. Probleemstelling en doel

2.1 Probleemstelling

De belangrijkste milieubelastende stoffen in de glastuinbouw zijn de chemische gewasbeschermingsmiddelen en de meststoffen. Deze worden naar de atmosfeer verspreid of spoelen uit naar grond- en oppervlaktewater. Daarnaast betreft het ook de afvoer van steenwol, folies en organisch afval en de uitstoot van rookgassen en licht.
Op dit moment is er door het (tuinbouw)bedrijfsleven en het onderzoek al het een en ander bereikt om de belasting van het milieu te beperken. Voorbeelden hiervan zijn: resistentie tegen ziekten, biologische bestrijding, recirculatiesystemen en drainwaterontsmetting. Deze ontwikkelingen hebben met elkaar gemeen dat ze zich richten op een bepaalde milieubelastende factor. Ze worden apart beschouwd en beoordeeld, wat van belang is om de individuele effecten te kennen.

Ook al leveren de individuele ontwikkelingen een belangrijke bijdrage aan het verminderen van de milieubelasting, dan nog is het belangrijk de belasting van het milieu door het glastuinbouwbedrijf in z'n totale samenhang te beschouwen. Het bedrijf als 'systeem' staat dan centraal, waarbij wordt nagegaan hoe de maatregelen, technieken en deelsystemen gezamenlijk kunnen bijdragen tot een zo laag mogelijke milieubelasting.

2.2 Doel

Het doel van dit project is het simuleren van milieuvriendelijkere bedrijfssystemen. Dit houdt in een **gesloten** bedrijfssysteem, waarbij bodem, water en lucht niet of nauwelijks rechtstreeks worden belast en de overblijvende rest- en afvalstoffen worden afgevoerd en elders worden hergebruikt of vernietigd (Structuurnota Landbouw, 1989).
Bestaande en in de naaste toekomst te verwachten ontwikkelingen worden geïntegreerd in beschouwing genomen om op een termijn van 3 a 4 jaar de richting en de stappen aan te geven naar gesloten bedrijfssystemen.

In dit onderzoek worden de gesloten bedrijfssystemen beoordeeld op de aspecten teelt, teelttechniek, arbeid, economie en milieu.

3. Aanpak

3.1 Onderzoeksfasen

Het onderzoek naar gesloten bedrijfssystemen is in een aantal fasen ingedeeld, te weten:
1) inventariseren van milieubelastende effecten en oplossingsrichtingen;
2) indelen van bedrijven in groepen voor gesloten bedrijfssystemen;
3) evalueren van gesloten bedrijfssystemen;
4) doen van aanbevelingen voor verder onderzoek.

Fase 1: inventarisatie
Als eerste is een inventarisatie uitgevoerd naar de milieubelastende effecten binnen de glastuinbouw. De maatregelen die er nu al zijn om de milieubelasting te voorkomen cq. te verminderen en de maatregelen welke in de naaste toekomst zijn te verwachten (Ruijs, et al., 1990a).
Het bepalen van de omvang van de milieubelastende effecten is moeilijk, omdat er op dit moment onvoldoende kwantitatieve gegevens zijn. Dit geldt ook voor het bepalen van het resultaat van de maatregelen om het betreffende milieubelastende effect te beperken. Daarom zijn in een ander project gegevens verzameld op tachtig bedrijven van de werkelijke verbruiken van (chemische) gewasbeschermingsmiddelen en voedingsstoffen bij tomaat, komkommer, paprika, chrysant en gerbera (Vernooij, 1991).

Fase 2: indelen van bedrijven in groepen
De praktijk laat zien dat er een grote verscheidenheid aan typen glastuinbouwbedrijven is. Verwacht mag worden dat er ook bij het simuleren van gesloten bedrijfsystemen verscheidene gesloten bedrijfssystemen beschouwd moeten worden. Om doelgericht te werken zijn de bedrijven in groepen ingedeeld. De criteria om in te delen zijn: gewasgroep, substraatsysteem, bedrijfssysteem en de mate van milieubelasting. De voorkeur ging uit naar een indeling van bedrijven op basis van het bedrijfssysteem, omdat dit een gerichte aanpak is van het bedrijfssysteem t.a.v. de milieubelasting, maar dit richt zich te sterk op één enkel bedrijfssysteem. Door gewassen met overeenkomstige teeltkenmerken en een gelijksoortige milieuproblematiek te nemen, worden vergelijkbare bedrijfssystemen tegelijkertijd beschouwd. Daarom is de indeling van bedrijven gedaan op basis van gewasgroepen.

De gewasgroepindeling houdt in dat bij het aangeven van de richting en de stappen naar het gesloten bedrijfssysteem in eerste instantie wordt gezocht naar de mogelijkheden tot het beperken van de gemeenschappelijke milieubelastende effecten. In tweede instantie worden oplossingen gezocht voor een bepaald gewas/teelt indien de milieubelasting daar specifiek om vraagt. In tabel 1 zijn de gewasgroepen aangegeven die in de volgende fasen aan bod zullen komen. Met de volgorde is tevens de volgorde van aanpak weergegeven. De prioriteitstelling is gedaan vanuit milieu(politiek) oogpunt, waarbij de uitspoeling van voedingsstoffen en het gebruik van chemische gewasbeschermingsmiddelen centraal de aandacht hebben. In dit verband wordt met name gewezen op gewassen die nog (hoofdzakelijk) in de kasgrond worden geteeld en/of een hoog gewasbeschermingsmiddelenverbruik kennen.

Tabel 1: Gewasgroepen, gewassen en prioriteitsvolgorde

nr	gewasgroep	gewassen
1	eenmalig oogstbare bloemen	chrysant, aster
2	eenmalige oogstbare groenten	bladgewassen, radijs
3	meermalig oogstbare groenten	tomaat, paprika, komkommer
4	meermalig oogstbare bloemen	roos, gerbera, anjer
5	**bloeiende bol/knolgewassen**	**freesia, lelie, amaryllis**
6	potplanten	

Voor de uitwerking van de gesloten bedrijfssystemen wordt uit de gewasgroep een voorbeeldgewas gekozen, dat representatief is voor de groep. Het onderzoek beperkt zich tot glastuinbouwbedrijven, die groenten, snijbloemen of potplanten telen én een zekere mate van specialisatie vertonen. Bedrijven die een veelheid van gewassen telen (o.a. veredeling en opkweek) worden niet in de studie betrokken.

Fase 3: evaluatie van gesloten bedrijfssystemen
Voor een gewasgroep worden gesloten bedrijfssystemen gesimuleerd met een zo laag mogelijke milieubelasting. Daar verscheidene alternatieven kunnen voorkomen, worden deze op economisch, teelttechnisch, milieu- en arbeidskundige aspecten beoordeeld.

Fase 4: aanbevelingen voor verder onderzoek
Op basis van de bedrijfseconomische evaluatie van de gesloten bedrijfssystemen zullen aanbevelingen worden gedaan voor verder onderzoek.

In dit rapport wordt verslag gedaan van de simulatie van gesloten bedrijfssystemen voor "bloeiende bol/knolgewassen" met als voorbeeldgewas freesia. Hierbij wordt ingegaan op de onderzoeksfase drie en vier.
Erder verschenen de verslagen voor de gewasgroepen "eenmalig oogstbare bloemen" (Ruijs, et al., 1990a), "eenmalig oogstbare groenten" (Ruijs, et al. 1990b) en "meermalig oogstbare groenten" (Van Os en Ruijs, 1991).

3.2 Werkgroepen

Bij het simuleren van gesloten bedrijfssystemen zullen afhankelijk van de gewasgroep specifieke deskundigheden (t.a.v. gewas en vakgebied) nodig zijn. Derhalve wordt voor elke gewasgroep een aparte werkgroep geformeerd. De volgende deskundigheden zullen in iedere werkgroep (in principe) aanwezig zijn: teelt, teelttechniek, gewasbescherming, plantevoeding, arbeid, mechanisatie, economie en bedrijfskunde.

4. Materialen en methode

4.1 Algemene uitgangspunten

In het navolgende worden voor de bedrijfseconomische evaluatie enkele algemene uitgangspunten besproken. Allereerst wordt aangegeven hoe de "gesloten bedrijfssystemen" tegen de milieu-achtergrond worden benaderd. Vervolgens wordt ingegaan op het referentiebedrijf.

4.1.1 Gesloten bedrijfssystemen en het milieu-aspect

Omdat dit project voor onderzoek op de korte termijn (3 a 4 jaar) de richting en de stappen probeert aan te geven naar gesloten bedrijfssystemen, is in hoofdzaak de aandacht gevestigd op het beperken van de milieubelastende effecten voor het grond- en oppervlaktewater. Daarnaast is in mindere mate aandacht besteed aan het milieubelastende effect voor de lucht, ofschoon het belang daarvan wordt onderkend. Dit heeft te maken met de technische mogelijkheden om op korte termijn deze milieubelasting aan te pakken. Zo zullen bijvoorbeeld "insektendichte" kassen naar verwachting niet binnen 4 jaar op de markt zijn.
Bij het terugdringen van de milieubelastende effecten is het onderzoek gericht op het bedrijf. Milieubelastende effecten die buiten de invloedsfeer van het bedrijf liggen en een collectieve aanpak vragen, worden buiten beschouwing gelaten (bijvoorbeeld: verwerking van steenwolafval).

Voor het beschrijven van de gesloten bedrijfssystemen zijn vanuit milieuoogpunt de volgende uitgangspunten gekozen:
* het uitspoelen van meststoffen naar grond- en oppervlaktewater dient te worden tegengegaan door het opvangen en hergebruiken van het drain-/ voedingswater.
  Voorwaarde is dat kwalitatief goed water (regenwater) de basis is voor de watergift vanwege het lage gehalte aan natrium;
* het uitspoelen van bestrijdingsmiddelen naar het grond- en oppervlaktewater dient te worden tegengegaan. Dit betreft o.a. de wortelbehandelingsmiddelen en de gewasbehandelingsmiddelen die geen doel treffen en in het substraat of op de grond terecht komen;
* de systeemmaterialen dienen een milieuvriendelijker en duurzaam karakter te hebben. Milieuvriendelijker wil zeggen dat het materiaal is te hergebruiken of bij vernietiging geen schadelijk produkt vormt voor het milieu. Duurzaam wil zeggen dat de materialen een langere levensduur hebben;
* het verspreiden van bestrijdingsmiddelen naar de lucht dient zoveel mogelijk te worden beperkt door het kiezen van toedieningstechnieken, waarmee een zo goed mogelijke depositie op het gewas wordt verkregen.
* het energieverbruik en de uitstoot van rookgassen dient te worden beperkt. Een onderzoek naar de meest efficiente en zuinige energievoorziening is in dit kader niet uitgevoerd. Dit laatste is een gewasgroepoverschrijdende studie en valt mede daarom buiten dit onderzoek.

4.1.2 Uitgangspunten referentiebedrijf

De gesimuleerde "gesloten bedrijfssystemen" worden beoordeeld aan de hand van een referentiebedrijf. Het referentiebedrijf kenmerkt zich door de teelt van jaarrondfreesia in kasgrond en de aan de huidige eisen aangepaste bedrijfsuitrusting. Het betreft dus een goed geleid en modern ingericht bedrijf. In

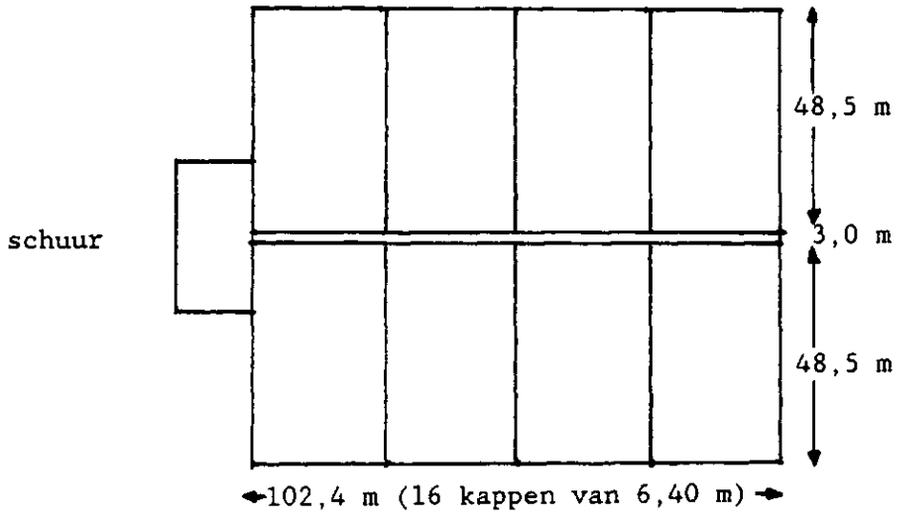
het vervolg wordt het referentiebedrijf bedrijfssysteem 0 genoemd.

Bij de bedrijfsopzet is uitgegaan van bedrijfstype 6 voor het snijbloemenbedrijf uit Kwantitatieve Informatie voor de Glastuinbouw 1991/1992 (IKC Afdeling Glasgroenten en Bestuiving en Afdeling Bloemisterij, 1991; verder in de tekst steeds KwIn genoemd) en een intern verslag van het PTG (no. 56). In overleg met voorlichters, gewasonderzoekers en een aantal freesiatelers (speciale vermelding verdient de "Denktank Freesia") is de bedrijfsuitrusting op een aantal punten aangepast, zoals: machinepark, waterbassin, verwarming en assimilatiebelichting.
Voor zover mogelijk is bij het opstellen van de begrotingen uitgegaan van de KwIn. Hieronder zijn de belangrijkste onderdelen op een rij gezet.

Bedrijfsuitrusting referentiebedrijf (bijlage 1, figuur 1):

- bedrijfsoppervlak	13500 m2; excl. bedrijfswoning.
- kas	bruto 10240 m2; netto 9933 m2; 102,4 m (16 kappen van 6,40 m) bij 100 m, vakmaat 4 m; middenpad 2,5 m breed; indeling: 8 vakken van 1280 m2, 4 kappen breed; dubbel glas in zijgevels.
- verwarming	1740 kW; per 3,20 m: 1x51 mm, 4x28 mm (hijsverwarming).
- CO2-dosering	centraal.
- grondkoeling/verw.	per 3,20 m: 8 slangen.
- regenwaterbassin	aarden bassin 1000 m3.
- watergift	inline-druppelslangen (8 slangen per 3,20 m), regenleiding (1 streng per 3,20 m).
- assimilatiebelichting	2500 m2, 72 lampen per 1000 m2.
- werktuigen	o.a. plantmachine en rooimachine.
- scherminstallatie	beweegbaar + doek.
- lichte grond	20,- per m2.

Voor de investeringen en de jaarkosten van de duurzame produktiemiddelen wordt verwezen naar bijlage 1. Het rentepercentage is gesteld op 9 procent.



Figuur 1: Schematische indeling bedrijf

Teeltaspecten
Teeltsysteem:
Bij de traditionele grondteelt liggen er 4 bedden van 1,20 m per 6,40 m kap. In verband met het belang van de knoltemperatuur bij de start van de teelt liggen er 4 koel-/verwarmingsslangen per bed. Op jaarrondbasis vinden er per jaar 1,7 teelten plaats.

Watergeven en bemesten:
De watervoorziening gebeurt via 4 inline-druppelslangen per bed met de regenleiding als aanvulling.

Planten en oogsten:
Het planten van de knollen gebeurt met behulp van een plantmachine. Ten opzichte van planten met de hand levert dit een arbeidsbesparing van 50%.
Het oogsten en verwerken van de takken vindt in de kas plaats waarbij wordt gewerkt met een monorail.

Saldobegroting teelt (bijlage 2):
- produktie : 270 takken per m2 per jaar (1)
- middenprijs : 30 cent per stuk (2)
- plantmateriaal : 100 stuks per m2 per jaar;
- belichting : 54,6 kWh per m2 per jaar, op het belichte gedeelte.
- leidingwater : 34 cent per m2 per jaar (0,250 m3/m2);
- bemesting : 95 cent per m2 per jaar;
- gewasbescherming : 90 cent per m2 per jaar;
- afzetkosten : gekoppeld aan de geldopbrengst.

N.B.: 1) Het produktieniveau is aangepast in verband met de toepassing van assimilatiebelichting.
2) Er is een hogere middenprijs aangehouden dan de prijs vermeldt in de KwIn in verband met een betere kwaliteit van belichte takken.

Algemene kosten:
Voor de algemene kosten is uitgegaan van de algemene kosten van een 1 ha groot snijbloemenbedrijf met buisverwarming zoals dit vermeld staat in de KwIn (bedrijfstype 6). Deze kosten bedragen f 4,20 per m2 (excl. veilingrijden, vervoer door derden).

Arbeid:
- arbeidsbehoefte
  * teeltgebonden: 8740 uren per jaar (zie bijlage 4);
  * algemene arbeid: 1100 uren per jaar;
- arbeidsbezetting
  * ondernemer 2500 uren per jaar;
  * 3 vaste medewerkers á 1748 uren per jaar;
  * losse medewerker(s) totaal 2096 uren;
- arbeidskosten
  * vast personeel f 28,80 per uur;
  * los personeel f 22,50 per uur.

4.2 Beschrijving "gesloten" bedrijfssystemen

Met het referentiebedrijf als uitgangspunt is een aantal alternatieve systemen uitgewerkt. Hierbij is rekening gehouden met de uitgangspunten vermeld in

paragraaf 4.1.1. Na een inventarisatie van bestaande systemen en nieuwe ideeën zijn de volgende systemen beschouwd:

* teelt in substraatbedden:
  - foliebak in combinatie met betonpaden (1A1, 1A2)
  - metalen substraatbak (1B1, 1B2, 1B3)
  - betonnen substraatbak (1C)
* teelt in substraat op roltabletten (2)
* teelt in broeifust met substraat:
  - broeikisten (3A)
  - broeipallets (3B)
* teelt op water (4)

Bij de gesloten teeltsystemen is een aantal zaken in de bedrijfsuitrusting anders dan bij het referentiebedrijf. De specifieke verschillen met het referentiebedrijf zijn in 4.2.1 t/m 4.2.4 beschreven.

Algemene verschillen tussen het referentiebedrijf en de gesloten systemen zijn:
- de recirculerende voedingsoplossing wordt per vak (bedrijf opgedeeld in compartimenten) opgevangen in een opvangvat in de schuur en automatische bijgevuld, de recirculerende voedingsoplossing wordt niet ontsmet;
- een centrale doseerunit voor aanvullen van schoon water en de regeling van de EC en de pH in 8 verschillende afdelingen;
- het doseren van meststoffen m.b.v. vloeibare meststoffen.

4.2.1 Teelt in substraatbedden

Substraatbedden kunnen op verschillende manieren worden uitgevoerd. In het onderzoek zijn de volgende 3 mogelijkheden bekeken:
- foliebak in combinatie met betonnen paden (4.2.1.1 en 4.2.1.2)
- metalen substraatbak (4.2.1.3)
- betonnen substraatbak (4.2.1.4)

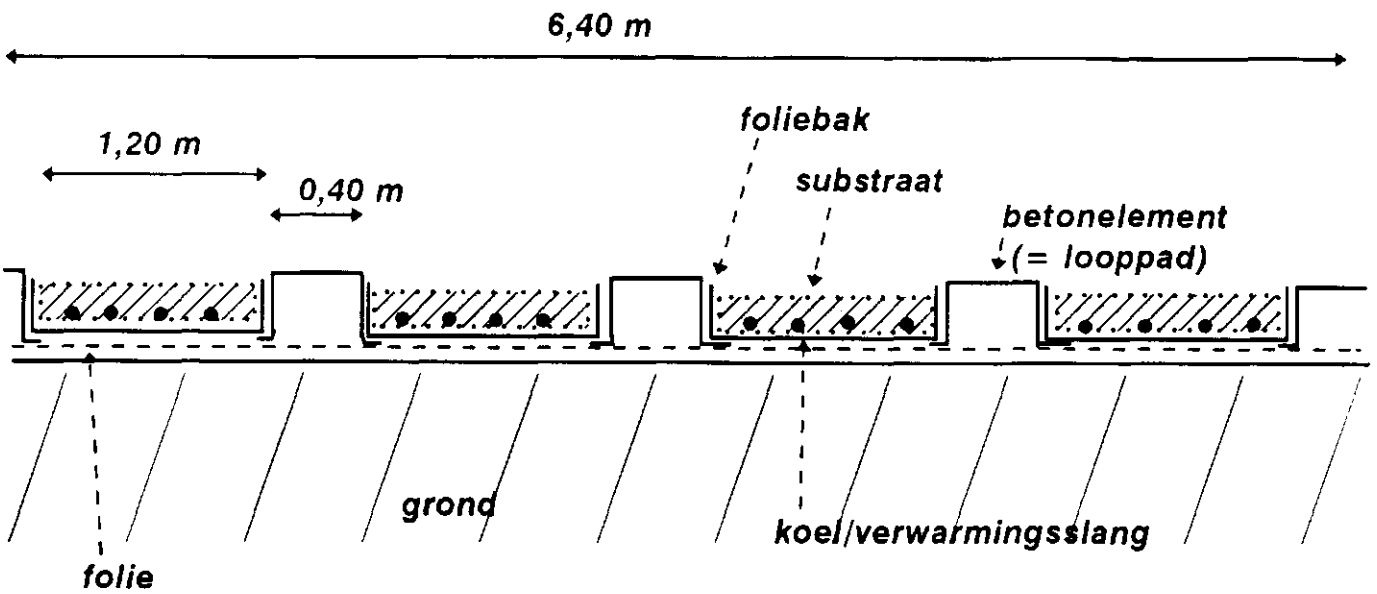
met daarbinnen soms enkele varianten.

4.2.1.1 Foliebak in combinatie met betonelementen (Systeem 1A1)

Teeltsysteem:
Bij dit systeem liggen net als bij het referentiebedrijf 4 bedden per 6,40 m kap. De bedden zijn analoog aan de grondteelt 1,20 m breed, de substraatlaag is 15 cm dik. De bakken zijn van duurzaam polyetheen (PE) folie (1,5 mm dik) dat aansluit op een betonelement (zie figuur 2). Omdat de oogst in de kap plaatsvindt zijn er 4 paden van 0,40 m breed. In het bed liggen 4 polypropeen (PP) koel/verwarmingsslangen.

Watergeven:
De watervoorziening gebeurt onderdoor via eb-vloed. De grond is zo geprofileerd dat het folie in het midden van het bed hoger ligt dan de aansluitingen van het folie op de elementen. Het betonelement dient als looppad tussen de bedden en zorgt tevens voor de af- en aanvoer van water.

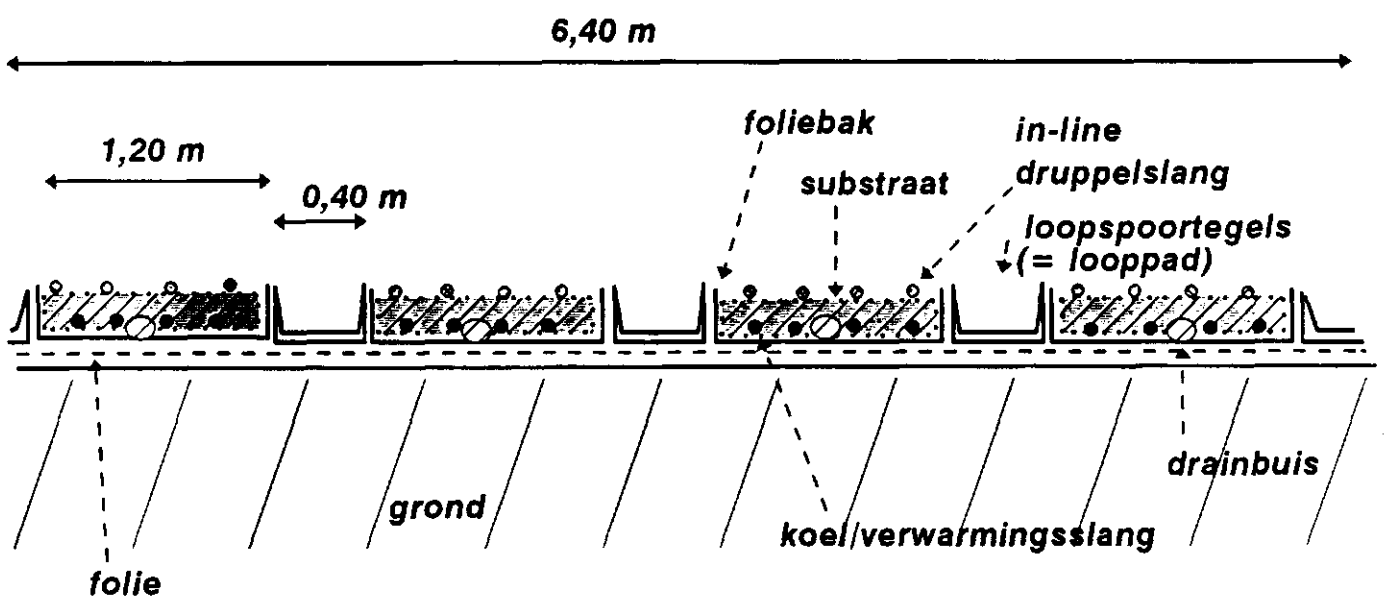
Planten en rooien:
Bij het planten en rooien wordt gebruik gemaakt van een plantmachine en een rooimachine (toelichting 4.3 onderdeel Arbeid).



Figuur 2: Foliebak met betonelementen

4.2.1.2 **Foliebak in combinatie met loopspoortegels** (Systeem 1A2)

Teeltsysteem:
In grote lijnen komt systeem 1A2 overeen met dat van 1A1. Als betonpad is gekozen voor een loopspoortegel die de bak van duurzaam PE-folie aan weerskanten ondersteunt (zie figuur 3).



Figuur 3: Foliebak met loopspoortegels

Watergeven:
De watergift vindt plaats met inline-druppelslangen. Net als op het referentiebedrijf liggen er 4 slangen per bed. Om een goede waterafvoer te krijgen is de ondergrond zowel in de lengte- als in de breedterichting op afschot gelegd (0,1% resp. 0,2%). In het midden van het bed ligt een polypropyleen (PP) drainbuis die halverwege de 48,5 m lange bak aansluit op een afvoerbuis. Deze voert het water naar de schuur voor opslag en recirculatie.

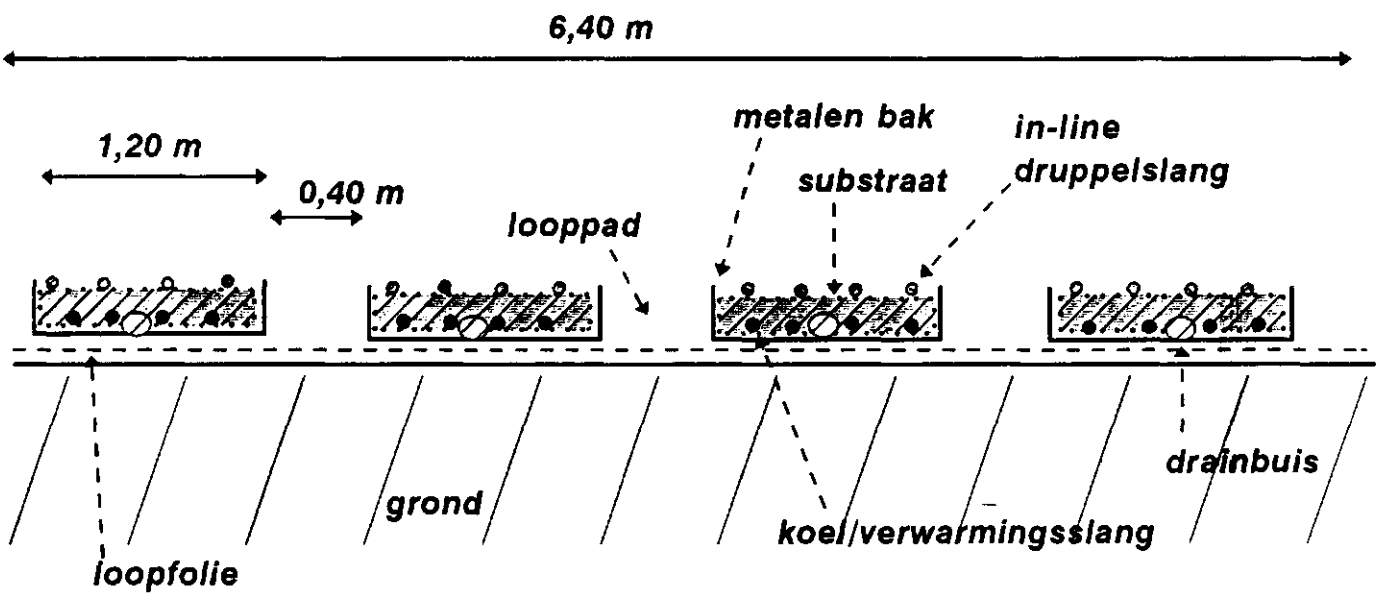
Planten en rooien:
Bij het planten en rooien wordt gebruik gemaakt van een plant- en rooimachine (toelichting, zie 4.3).

4.2.1.3 Metalen substraatbak (Systeem 1B1 t/m 1B3)

Teeltsysteem:
Bij dit systeem bestaat het substraatbed uit een metalen bak waarbij drie varianten zijn onderscheiden: aluminium, roestvrij staal en gecoat staal. De bak is 1,20 m breed en 15 cm hoog (figuur 4). In de bak liggen 4 PP koel-/verwarmingsslangen.

Watergeven:
De watervoorziening geschiedt met behulp van inline-druppelslangen (4 per bed). De drainbuis ligt in het midden van de bak. De bakbodem ligt in de breedte naar het midden en in de lengte op afschot (zie 4.2.1.2).

Planten en rooien:
Bij het planten en rooien wordt gebruik gemaakt van een plant- en rooimachine (toelichting, zie 4.3).



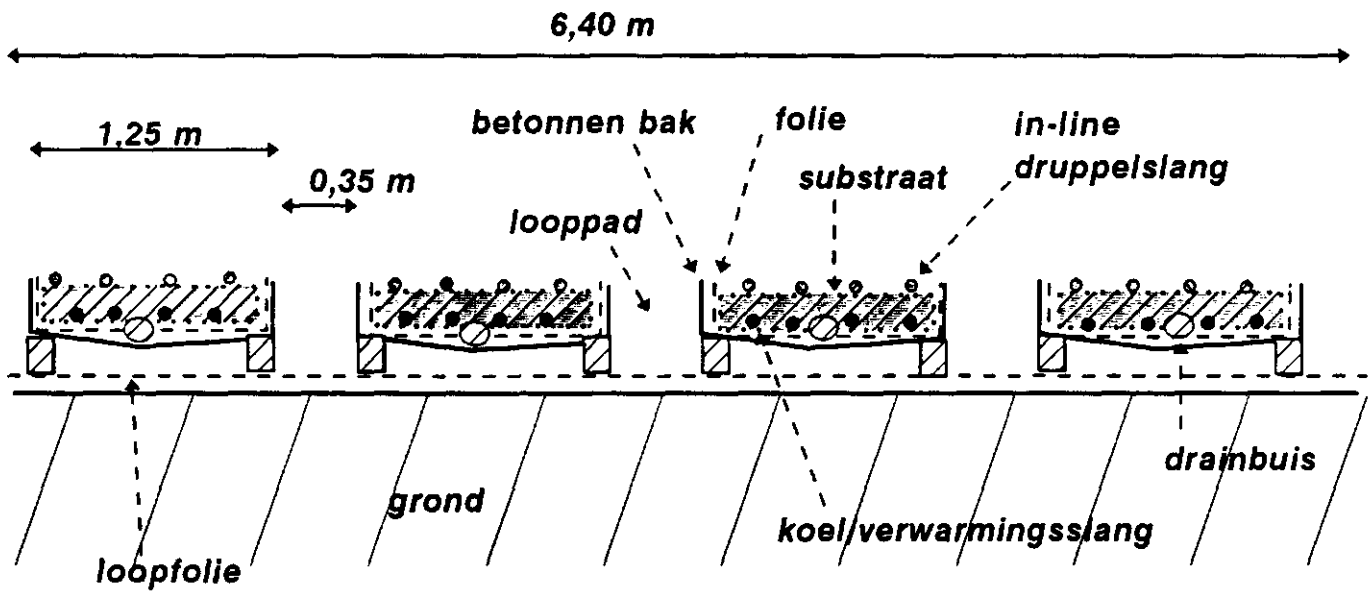
Figuur 4: Metalen substraatbak

4.2.1.4 Betonnen substraatbak (Systeem 1C)

Teeltsysteem:
Hier is gekozen voor een betonnen bak zoals die ook in de anjerteelt in gebruik is (zie figuur 5). Omdat de bak uit losse elementen is opgebouwd wordt op de betonnen bodem folie (0,4 mm PE) gelegd om het systeem gesloten te maken. Doordat de bak op steuntjes staat kunnen de voeten onder de bak worden geplaatst. Hierdoor kan met een geringere padbreedte van 35 cm volstaan worden, zodat de bedden 5 cm breder kunnen zijn met een 5% hogere ruimtebenutting. De bak is daardoor 1,25 m breed met een substraatlaag van 15 cm. In de bak liggen 4 PP koel-/verwarmingsslangen.

Watergeven:
Inline-slangen (4 per bed) verzorgen de aanvoer van water. De bodem van de bak loopt zowel in de breedte- als in de lengterichting af. In het midden van de bak ligt een drainbuis.

Planten en rooien
Ook bij de betonnen bakken wordt het gebruik verondersteld van een plantmachine en rooimachine.
Door de betonnen bak ontstaat een hogere werkhoogte bij de oogst. Dit betekent een geringere arbeidsbelasting waardoor het oogsten sneller verloopt. De winst die daardoor verkregen wordt bedraagt naar schatting ca. 5% (toelichting 4.3 onderdeel Arbeid).



Figuur 5: Betonnen substraatbak

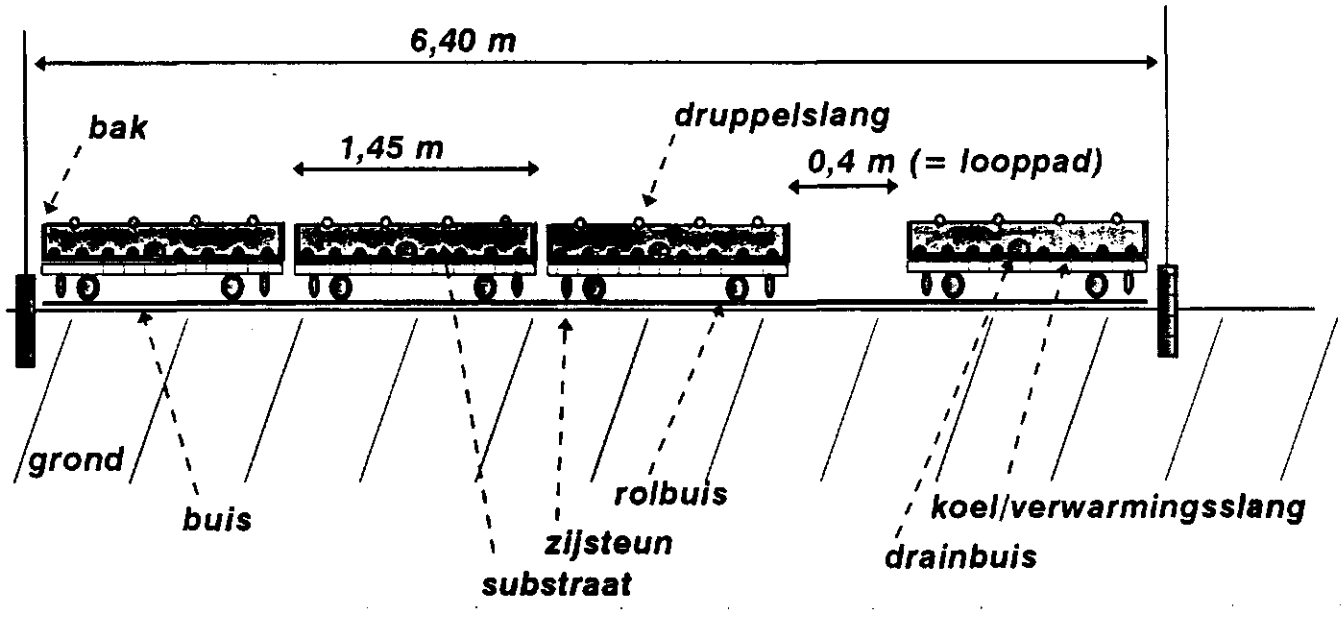
4.2.2 Roltabletten (Systeem 2)

Teeltsysteem:
De roltabletten zijn 1,45 m breed. Dit betekent dat er per 6,40 m kap ruimte is voor 1 pad van 40 cm. De ondersteuning van de tafel is 5 cm hoog in verband

met de gewashoogte van de freesia (zie figuur 6). Omdat het tablet breder is dan de normale bedbreedte en aluminium weinig isoleert zijn er 8 koel-/ verwarmingsslangen in de tabletbodem aangebracht.

Watergeven:
Inline-slangen (4 per tablet) verzorgen de aanvoer van water. De bodem van het tablet loopt zowel in de breedte- als in de lengterichting af. In het midden van het tablet ligt een drainbuis.

Planten en rooien:
Bij het planten en rooien wordt het gebruik verondersteld van een plantmachine en een rooimachine.
Doordat de tabletten rusten en rollen op een rolbuis wordt een hogere werkhoogte bij het oogsten verkregen. Dit betekent een betere werkhouding waardoor het oogsten gemakkelijker verloopt. Dit leidt tot een geringere belasting waardoor het oogsten ca. 5% sneller verloopt. Bij de roltabletten blijft de hijsverwarming, waaraan het gaas wordt opgehangen, achterwege. Dit gebeurt dan handmatig (toelichting, zie 4.3).



Figuur 6: Roltabletten

4.2.3 Broeifust

Bij de teelt in broeifust biedt het teeltsysteem een aantal mogelijkheden tot produktieverbetering. De produktieverbetering ligt op het gebied van teeltversnelling en het centraal uitvoeren van enkele teelthandelingen.
De teeltversnelling komt tot uiting in een verkorting van de kasfase (periode dat de planten in de kas staan). Dit heeft drie oorzaken. Ten eerste is het mogelijk om in het begin van de teelt de knollen gedurende 1,5-2 weken zonder licht te laten groeien in een klimaatcel (speciale uitgroei- en droogruimte). Bovendien kan de knoltemperatuur beter beheerst worden. Ten tweede geldt dit ook voor de laatste week van de teelt, waarin de uitgroei van de knol plaats

vindt. De derde oorzaak is het centraal uitvoeren van een aantal teelt-handelingen. Zo vindt het planten en rooien van de knollen in de schuur plaats en kan het stomen buiten de kas gebeuren. Dit levert naar verwachting per teelt 1 week winst op. Doordat de planten korter in de kas staan is in totaal een teeltduurverkorting te verwachten van maximaal 4 weken per teelt. Dit betekent een teeltduur van gemiddeld 27 weken i.p.v. de huidige 31 weken, m.a.w. het aantal teelten per jaar stijgt tot maximaal 1,96 (was 1,7 teelten per jaar). De teeltversnelling is daarmee 15%.

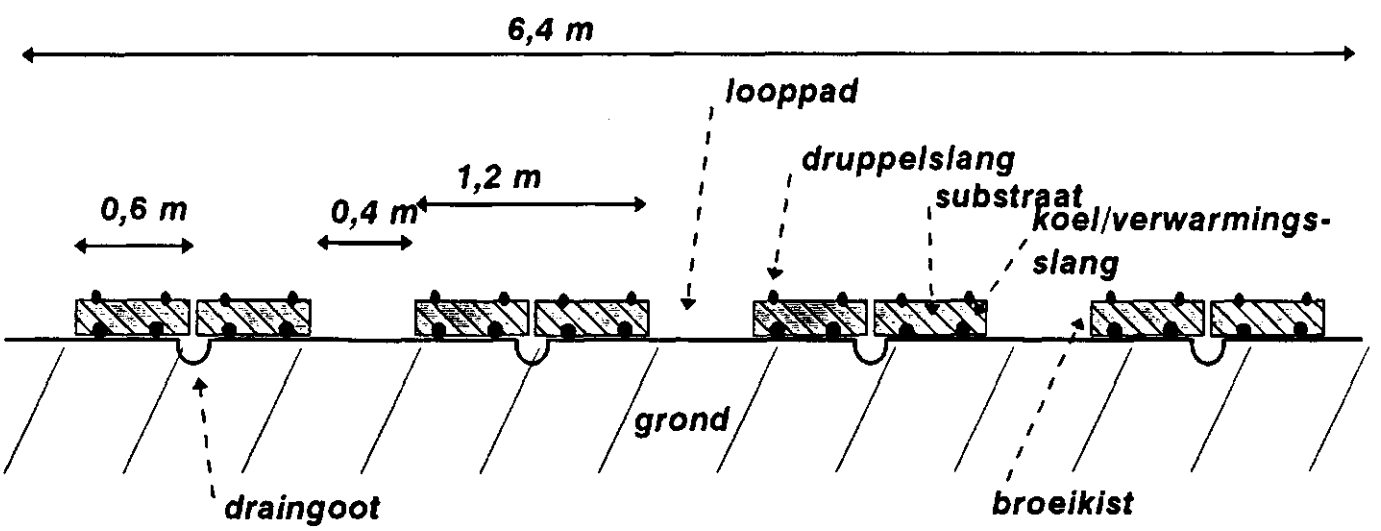
De teelt in broeifust heeft twee varianten. Er is onderscheid gemaakt tussen broeikisten en broeipallets. Dit heeft ondermeer gevolgen voor de wijze van transport en koeling van de bakken.

4.2.3.1 Broeikisten (Systeem 3A)

Teeltsysteem:
Bij dit systeem wordt het bed van 1,20 m gevormd door 2 broeikisten van 0,60 m bij 0,40 m die op de kasgrond staan. De kisten - 15 cm hoog - zijn voorzien van een dichte bodem en rusten met één zijkant op een draingoot (zie figuur 7). De draingaten liggen enkele centimeters boven de bodem. De koel-/verwarmings-slangen liggen onder de kisten op de grond.

Watergeven:
Via inline-druppelslangen (4 per bed = twee kisten) worden de kisten voorzien van water. Omdat de draingaten op enige hoogte van de bodem zitten kan er een minimumniveau gehandhaafd worden.

Planten en rooien:
Het planten en rooien van de knollen wordt centraal uitgevoerd, waarbij een plant- en een rooilijn wordt gebruikt. Ook het stomen van de broeikisten wordt centraal (buiten de kas) uitgevoerd. De teeltarbeid is daardoor lager dan bij de grondteelt (zie 4.3).
Met een boxomatic worden de kisten ontstapeld, getransporteerd en gestapeld. Door de teeltversnelling neemt eveneens de arbeidsbehoefte toe (zie 4.3).



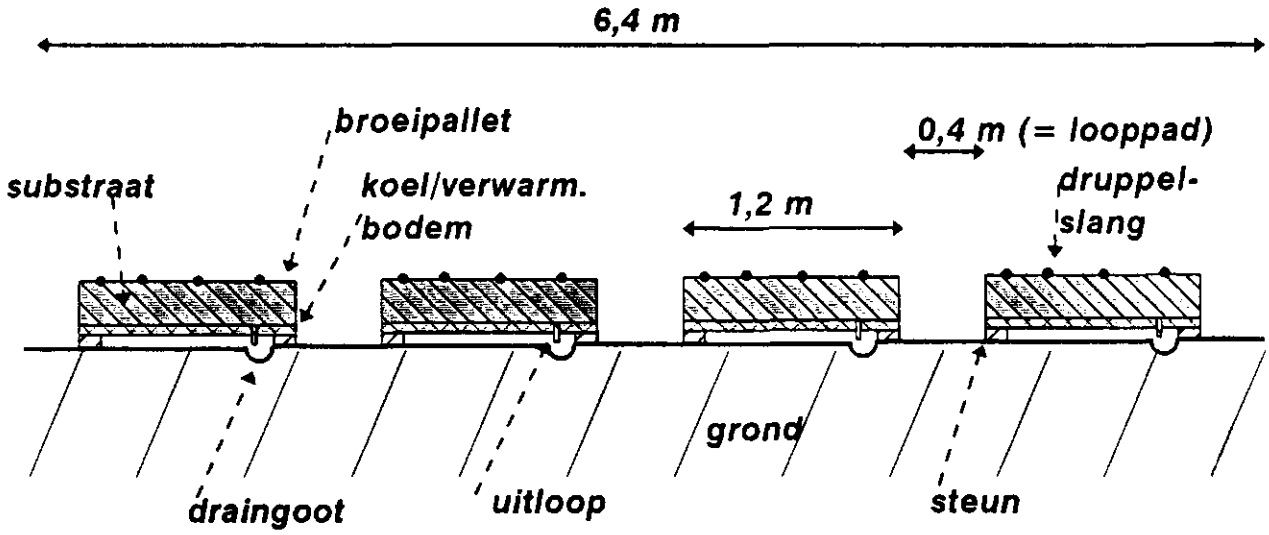
Figuur 7: Broeikisten

4.2.3.2 Broeipallets (Systeem 3B)

Teeltsysteem:
Bij dit systeem beslaat de broeipallet (1,2 * 1,0 m) de totale bedbreedte. Om de pallets op te pakken en neer te zetten door een heftruck zijn de pallets op stellingen geplaatst. Aangezien er nu geen contact is met de ondergrond, is de kist voorzien van een watergekoelde/verwarmde bodem (zie figuur 8).

Watergeven:
Via druppelslangen worden de broeipallets voorzien van water. Omdat de draingaten op enige hoogte van de bodem zitten kan er een miniumniveau gehandhaafd worden.

Planten en rooien:
Het planten en rooien van de knollen wordt centraal uitgevoerd, waarbij een plant- en een rooilijn wordt gebruikt. Ook het stomen wordt evenals bij de broeikisten centraal gedaan. De teeltarbeid is lager dan bij de grondteelt (zie 4.3).
Doordat de pallets op stellingen rusten is er een betere werkhoogte. Hierdoor is er een lagere arbeidsbelasting en wordt een besparing van 5% op de oogstarbeid verkregen.



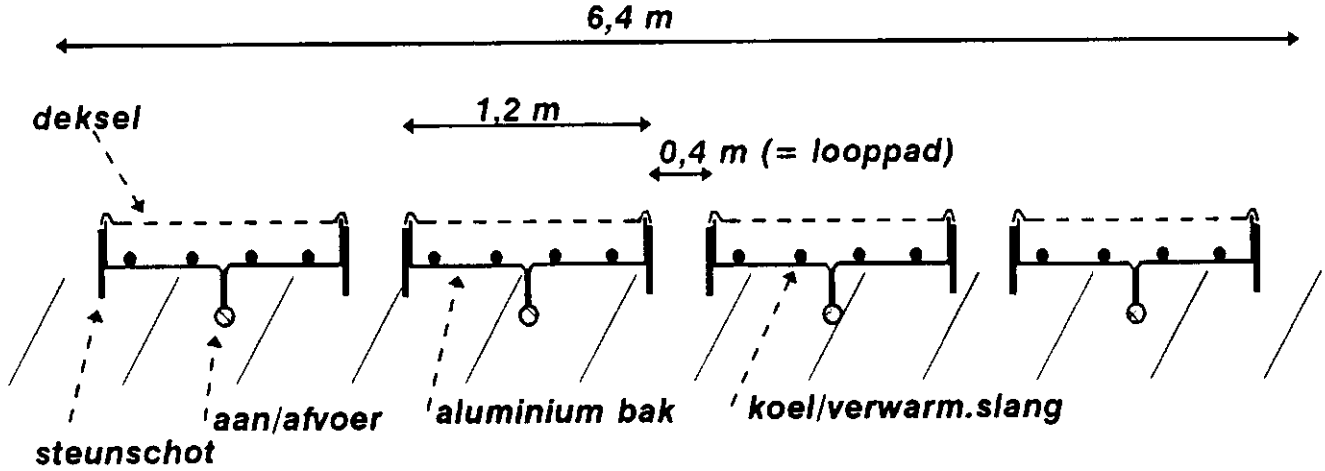
Figuur 8: Broeipallets

4.2.4 Teelt op water (eb-vloed) (Systeem 4)

Teeltsysteem:
Voor de teelt van freesia op water is gekozen voor een eb-vloed systeem. In een 6,4 m kap liggen 4 gecoate aluminium bakken met elk een breedte van 1,20 m. De opstaande randen van deze bak worden met behulp van een plank en een steunschot overeind gehouden. Op de bak ligt een aluminium deksel met taps toelopende gaten, waarin de knol blijft hangen (zie figuur 9). De koel-/verwarmingsslangen (4 per bak) liggen op de bodem van de bak.
Na de teelt worden de bakken gereinigd danwel ontsmet.

Watergeven:
De watervoorziening gebeurt door middel van een eb-vloedsysteem. Per bak is er een aanvoer- en afvoerpunt. Het drainagewater gaat via een afvoergoot naar de schuur waar het opgeslagen en gerecirculeerd wordt.

Planten en rooien:
Bij het planten en rooien van de knollen wordt geen gebruik verondersteld van een plant- en een rooimachine. Omdat het planten en rooien met de hand dient te geschieden zou dit meer teeltarbeid vergen. Echter omdat het gemakkelijker gaat dan bij een grondteelt is eenzelfde arbeidsbehoefte voor dit onderdeel aangehouden (zie 4.3 onderdeel Arbeid).



Figuur 9: Teelt op water (eb-vloed)

4.3 Uitgangspunten gesloten bedrijfssystemen

In deze paragraaf wordt nader ingegaan op de uitgangspunten voor de gesloten bedrijfssystemen, die afwijken van die van bedrijfssysteem 0. Dit is gedaan tegen de achtergrond van een goed geleid en modern bedrijf en de daardoor te behalen teelt- en bedrijfsresultaten.

In het onderstaande gelden de uitgangspunten voor alle gesloten bedrijfs-systemen, tenzij dat anders is aangegeven. Zaken die niet genoemd zijn worden verondersteld gelijk te zijn aan het referentiebedrijf.

Bedrijfsuitrusting:
- teeltsysteem: de investeringen en jaarkosten van de systeemuitvoeringen zijn weergegeven in bijlage 1.
- substraat : grof zand (2-5 mm), 15 cm, f 55,-/m3.

Saldobegroting teelt (bijlage 2)
- gas (stomen) : f 0,70 per m2 per teelt. Het stomen van een dunnere laag substraat (ongeveer 15 cm) levert een besparing van 1,5 m3 gas per m2 per teelt op.
- bemesting : f 0,57 per m2 (bij 75% ruimtebenutting). Vanwege de kleinere uitspoeling van de recirculerende systemen vindt er een besparing van 40% op de meststoffen plaats (zie bijlage 3).

- water : f 0,18 per m2 (bij 75% ruimtebenutting). Door recirculatie kan met het regenwater een groter deel van de waterbehoefte worden gedekt (zie bijlage 3).
- electra : de extra electriciteitsbehoefte als gevolg van watergift en recirculatie is alleen bij eb/vloedsystemen (1A1 en 4) in de toegerekende kosten opgenomen.

Teeltaspecten:
- ruimtebenutting: systemen 1A, 1B, 4 = 75%
  systeem 1C = 78%
  systeem 3 = 86%
  systeem 2 = 91%

  Bredere bedden (1C en 2) en teeltversnelling (3) vergroten de ruimtebenutting. De posten van de saldobegroting die hiermee samenhangen zijn aangepast.

Arbeid:
- ruimtebenutting: bij de systemen 1C, 2 en 3 neemt de teelt- en oogstarbeid evenredig toe met de toename van de ruimtebenutting.
- werkhoogte: bij de systemen 1C, 2 en 3B is sprake van een betere werkhoogte waardoor een betere werkhouding ontstaat. Door de geringere arbeidsbelasting wordt een besparing bij het oogsten verwacht van 5%.
- mechanisatie planten en rooien:
  Systeem 1A, 1B, 1C en 2: er wordt van uitgegaan dat, ondanks dat de planten in bakken of tabletten staan, het gemechaniseerd planten en rooien met enige technische aanpassing mogelijk is.
  Systeem 3: Zowel het planten als het rooien gebeurt centraal. De voordelen bij het gebruik van een plantlijn of een plantmachine en het centraal rooien bedragen ca. 30 uur per 1000 m2 teelt. De teeltarbeid bedraagt daardoor 75 uur per 1000m2 per teelt.
  Systeem 4: Hierbij is geen plant- en rooimachine meegenomen, omdat het planten van knollen in een deksel en rooien daarvan vrij eenvoudig met de hand kan worden gedaan. Er is verondersteld dat daardoor de arbeidsbehoefte overeenkomt met die van het machinaal planten en oogsten.
- mechanisatie transport:
  Systeem 3A en 3B: Bij systeem 3A is het transport van de broeikisten met een Boxomatic, welke de kisten automatisch neerzet en opstapelt. Voor het transport van de broeipallets (3B) is gekozen voor een heftruck.

Algemene kosten:
De algemene kosten zijn voor wat betreft de verzekering voor gewassen en inventaris/opstanden aangepast. De algemene kosten van de gesloten systemen variëren tussen 4,70 en 4,90 gld per m2.

4.4 Methode

Om de gesimuleerde gesloten bedrijfssystemen te beoordelen is voor de bedrijfseconomische, teelttechnische, milieutechnische en arbeidskundige aspecten een evaluatie uitgevoerd. De evaluatie van het bedrijfseconomische aspect (5.1) bestaat uit een begroting van kosten en opbrengsten van de beschouwde bedrijfssystemen. Het beoordelingscriterium is het netto bedrijfsresultaat. Dit is het verschil tussen de totale opbrengsten en de totale kosten. Hieronder is dit schematisch weergegeven:

saldo (opbrengsten - toegerekende kosten)
- arbeidskosten
- kosten duurzame produktiemiddelen
- algemene kosten

---

netto bedrijfsresultaat.

Om de resultaten van de bedrijfseconomische evaluaties beter te kunnen beoordelen zijn enkele gevoeligheidsanalyses uitgevoerd. In dat kader is met gewijzigde uitgangspunten opnieuw het netto bedrijfsresultaat berekend. Dit betreft o.a. teelttechnische en arbeidskundige aspecten.

5 Resultaten

De resultaten van de simulatie van gesloten bedrijfssystemen betreffen een viertal aspecten, nl:
- bedrijfseconomisch (5.1)
- teelttechnisch (5.2)
- arbeid (5.3)
- milieu (5.4).

In de volgende paragrafen wordt hier nader op ingegaan.

5.1 Bedrijfseconomisch aspect

De evaluatie bestaat uit de resultaten van de bedrijfseconomische begrotingen van de verschillende bedrijfssystemen en een vergelijking van deze resultaten met die van het referentiebedrijf. Daarnaast worden de resultaten van de gevoeligheidsanalyses vermeld.

5.1.1 Bedrijfseconomische begroting bedrijfssystemen

De bedrijfseconomische begroting omvat de onderdelen saldo (opbrengsten minus toegerekend kosten), arbeidskosten, algemene kosten, kosten duurzame produktiemiddelen (d.p.m.) en het netto bedrijfsresultaat van de bedrijfssystemen. De resultaten van de belangrijkste onderdelen van de begrotingen zijn in tabel 2 weergegeven (zie ook bijlage 2).

Tabel 2: Saldo, arbeidskosten, algemene kosten, kosten d.p.m. en netto bedrijfsresultaat bedrijfssystemen in gld per m2 (afgerond op 5 ct)

Bedrijfs-systeem	saldo 1)	kosten arbeid	alg. kosten	kosten d.p.m.	netto bedrijfs-resultaat	renta-biliteit 2)
0	51,85	26,40	4,20	32,95	-11,65	87
1A1	52,45	26,60	4,70	38,55	-17,40	82
1A2	52,95	26,60	4,70	38,10	-16,50	83
1B1	52,95	26,60	4,70	38,20	-16,60	83
1B2	52,95	26,60	4,75	42,20	-20,60	80
1B3	52,95	26,60	4,70	40,35	-18,75	81
1C	55,50	26,60	4,75	39,90	-15,75	84
2	66,25	29,70	4,90	43,30	-11,65	89
3A	62,15	28,15	4,85	42,30	-13,15	88
3B	62,15	27,30	4,85	44,10	-14,05	87
4	53,65	26,10	4,70	40,40	-17,50	82

Opmerking: 1) min-teken = lager; geen teken = hoger;
2) rentabiliteit = opbrengsten per 100 gld kosten.

Omschrijving bedrijfssystemen:
0) referentiebedrijf;
1A1) foliebed met betonelementen; 1A2) foliebed met loopspoortegels;
1B1) aluminium bak; 1B2) roestvrij stalen bak; 1B3) stalen substraatbak;
1C) betonnen substraatbak;
2) roltabletten;
3A) broeikisten; 3B) broeipallets;
4) teelt op water (eb-vloed).

Uit tabel 2 blijkt dat alle bedrijfssystemen een negatief netto bedrijfsresultaat hebben. De rentabiliteit van de freesiateelt ligt op een verontrustend laag niveau.
Het bedrijfsresultaat van het gesloten systeem met roltabletten (2) en het referentiebedrijf liggen op hetzelfde niveau, de overige gesloten systemen hebben allen een lager netto bedrijfsresultaat. Als gesloten systeem volgen na de roltabletten op de tweede plaats de systemen met broeifust (3A en 3B). De gesloten systemen met (roestvrij) stalen bakken (1B2 en 1B3) hebben in economisch opzicht het laagste bedrijfsresultaat.
Om de verschillen tussen de bedrijfssystemen beter te beoordelen zijn in tabel 3 de resultaatverschillen tussen gesloten systemen en het referentiebedrijf vermeld.

Tabel 3: Verschil in saldo, arbeidskosten, algemene kosten, kosten d.p.m. en netto bedrijfsresultaat van de gesloten bedrijfssystemen t.o.v. het referentiebedrijf in gld per m2 (afgerond op 5 ct)

Bedrijfs-systeem	saldo	kosten arbeid	alg. kosten	kosten d.p.m.	netto bedrijfs-resultaat
1A1	0,60	0,20	0,50	5,60	-5,70
1A2	1,10	0,20	0,50	5,20	-4,80
1B1	1,10	0,20	0,50	5,30	-4,90
1B2	1,10	0,20	0,55	9,25	-8,95
1B3	1,10	0,20	0,50	7,40	-7,05
1C	3,65	0,20	0,55	6,95	-4,05
2	14,40	3,35	0,70	10,35	0,05
3A	10,30	1,80	0,65	9,35	-1,50
3B	10,30	0,90	0,65	11,15	-2,40
4	1,80	-0,30	0,50	7,45	-5,85

Opmerking: - min-teken = lager; geen teken = hoger.

Uit tabel 3 blijkt dat bij de meeste gesloten systemen het lagere netto bedrijfsresultaat in hoofdzaak wordt veroorzaakt door de hogere jaarkosten van de duurzame produktiemiddelen. Hier staan slechts geringe saldo voordelen tegenover. Alleen bij de gesloten systemen 1C, 2 en 3 worden hogere saldi van betekenis behaald door hogere produkties ten gevolge van de hogere ruimtebenutting (1C en 2) en de teeltversnelling (3). Daarnaast verandert het saldo door lagere water- en bemestingskosten (a.g.v. recirculatie).
De kosten van arbeid nemen vooral toe bij de systemen met een hogere produktie omdat de arbeidsbehoefte grotendeels wordt bepaald door de oogstarbeid.
De algemene kosten liggen bij de gesloten systemen in het algemeen op een hoger niveau dan bij de grondteelt en verschillen onderling door de verzekering van opstanden/inventaris en gewassen.
Zoals uit tabel 3 volgt worden bij de gesloten systemen met roltabletten (2) en broeifust (3A, 3B) de extra kosten van de systemen, arbeid en algemeen geheel (2) respectievelijk deels (3A, 3B) goedgemaakt door het hogere saldo.

Om een indruk te hebben van de extra investeringen in gesloten bedrijfssystemen en de bijbehorende extra jaarkosten t.o.v. het referentiebedrijf is tabel 4 opgenomen.

Tabel 4: Extra investeringen en inherente extra jaarkosten van de investeringen in gesloten systemen t.o.v. het referentiebedrijf (investering afgerond op gld per m2, jaarkosten afgerond op 5 ct per m2)

bedrijfs-systeem	extra investering	extra jaarkosten
1A1	34	5,60
1A2	31	5,20
1B1	31	5,30
1B2	68	9,25
1B3	44	7,40
1C	42	6,95
2	65	10,35
3A	56	9,35
3B	62	11,15
4	44	7,45

De extra investeringen varieren van 31 tot 68 gld per m2 en de extra jaarkosten liggen tussen de 5,20 en de 11,15 gld per m2. Bij de systemen 3A en 3B vallen onder de extra investeringen en extra jaarkosten ook de investeringen t.b.v. mechanisatie van transport en klimaatcel.
Uit tabel 4 blijkt ook dat (roestvrij) stalen bakken voor substraatbedden een duur alternatief zijn voor de aluminium bakken. De extra jaarkosten van de stalen bakken liggen 2 tot 4 gld per m2 hoger dan die voor aluminium bakken.
Uit tabel 4 blijkt bovendien dat hogere investeringen niet altijd samen hoeven te gaan met hogere jaarkosten (vergelijk systeem 1B2, 2 en 3B).
De gesloten systemen met de beste bedrijfsresultaten (zie tabel 3) hebben ook de hoogste extra investeringen en extra jaarkosten. De extra investeringen komen ook ten goede aan de extra ruimtebenutting (2) en teeltversnelling (3A en 3B), waarmee een hoger produktieniveau kan worden behaald.

5.1.2 Gevoeligheidsanalyse bedrijfseconomische begrotingen

Voor een aantal gekozen uitgangspunten is het effect nagegaan van gewijzigde uitgangswaarden op het bedrijfsresultaat. Het betreft factoren waarvan een kleine wijziging of een grote onzekerheid in de uitgangswaarde een grote invloed kan hebben op het netto bedrijfsresultaat. Deze factoren zijn: investeringsniveau, gasprijs, produktie en produktprijs en assimilatielicht. Ten aanzien van de uitgangspunten voor de extra ruimtebenutting en de teeltversnelling wordt in paragraaf 5.2 (Teelttechnisch aspect) teruggekomen.

5.1.2.1 Investeringsniveau

Gebleken is (zie 5.1.1) dat de extra jaarkosten van de investeringen voor gesloten systemen in hoofdzaak de wijziging in het netto bedrijfsresultaat bepalen t.o.v. de grondteelt. Nagegaan is wat het effect is van een afwijking van 10% in het investeringsniveau van de systeemmaterialen op het bedrijfsresultaat. Het blijkt dat de systeeminvesteringen daardoor veranderen (naar boven of beneden) met 3,10 tot 6,80 gld per m2 en de systeem-jaarkosten met 0,50 tot 1,10 gld per m2. De wijziging in investering en jaarkosten komen overeen met het beeld in tabel 4. De rangorde in de systemen voor wat betreft

het netto bedrijfsresultaat verandert daardoor niet, alleen de verschillen wijzigen.
Bij de gesloten systemen met het beste bedrijfsresultaat (2 en 3A/B) neemt het netto bedrijfsresultaat het sterkst af of toe als de systeeminvesteringen stijgen of dalen.

5.2.1.2 Gasprijs

In de studie is de gasprijs gesteld op 22,7 ct per m3 (drie jaarlijks gemiddelde). De gasprijs fluctueert regelmatig (anno 1992 is er sprake van een energieheffing). Bij een hogere gasprijs zullen de verschillen in netto bedrijfsresultaat tussen de bedrijfssystemen nauwelijks veranderen, omdat de gasprijsstijging vrijwel in dezelfde mate doorwerkt in het bedrijfsresultaat. Als de gasprijs met 1 ct per m3 stijgt, neemt het netto bedrijfsresultaat met 24 tot 32 ct per m2 af (systeem 4: 24 ct/m2, systeem 0: 32 ct/m2, overige systemen: 29 ct/m2).

5.2.1.3 Produktie en prijs produkt

Ook wijzigingen in het veronderstelde produktieniveau en de produktprijs kunnen verschillen veroorzaken in het bedrijfsresultaat. In tabel 5 is het effect weergegeven van een 1% hogere of lagere produktie en een 1 ct hogere of lagere produktprijs (=middenprijs) op het netto bedrijfsresultaat.

Tabel 5: Wijziging in netto bedrijfsresultaat (gld/m2) door een wijziging van 1% in produktie en door een wijziging van 1 ct in produktprijs

Bedrijfs-systeem	1% wijziging produktie	1 ct wijziging produktprijs
0,1A1,1A2,1B1,1B2,1B3,4	0,55	2,50
1C	0,60	2,60
3A,3B	0,65	2,85
2	0,70	3,00

Uit tabel 5 blijkt dat de effecten van een gewijzigde produktie of produktprijs het sterkst merkbaar zijn bij de systemen met een hoger produktieniveau (1C, 3A/B en 2). Door 1% produktieverhoging neemt het netto bedrijfsresultaat met 55 tot 70 ct per m2 toe. Bij 1 ct produktprijsstijging neemt het bedrijfsresultaat met 2,50 tot 3,00 gld per m2 toe.
De systemen met een hoger produktieniveau dan het referentiebedrijf zullen bij een stijging/daling van de produktie of de produktprijs extra voordeel/nadeel hebben.

In 5.1.1. is vermeld dat alle gesloten systemen een lager bedrijfsresultaat hebben - behalve systeem 2 - dan het referentiebedrijf. Bovendien blijkt de rentabiliteit van de freesiateelt op een laag niveau te liggen.
Vanuit theoretisch oogpunt zou door een optimale keuze van substraat, watergeefsysteem en laagdikte de teelt in gesloten systemen beter beheersbaar en stuurbaar zijn dan de teelt in de grond (met name het wortelmilieu), met naar verwachting een betere groei en hogere produktie. In de begrotingen is met dit aspect bij de gesloten systemen geen rekening gehouden.
Hierna is aangegeven welke meerproduktie op basis van het voorgaande voor de gesloten systemen nodig is om hetzelfde bedrijfsresultaat te behalen als het

referentiebedrijf (zie tabel 6). Bovendien is aangegeven welke meerproduktie voor de gesloten systemen nodig is om de teelt rendabel te laten zijn.

Tabel 6: Benodigde meerproduktie (in % en takken/m2) voor de gesloten systemen met hetzelfde netto bedrijfsresultaat als het referentiebedrijf en met een netto bedrijfsresultaat (nbr) van 0 gld/m2

Bedrijfs-	Meerproduktie tov systeem 0		Meerproduktie tov nbr = 0	
systeem	in %	aantal takken	in %	aantal takken
1A1	10	27,5	31	83.8
1A2	9	23,1	29	79,5
1B1	9	23,6	30	80,0
1B2	16	43,2	37	99,4
1B3	13	34,0	33	90,3
1C	7	19,3	27	74,9
2	-1	-0,2	17	55,1
3A	2	7,2	20	62,9
3B	4	11,5	22	67,2
4	10	28,2	31	84,5

Uit tabel 6 blijkt dat bij de gesloten systemen een meerproduktie nodig is van 2 tot 16% om hetzelfde bedrijfsresultaat te behalen als het referentiebedrijf. Alleen bedrijfssysteem 2 zou enige produktie mogen inleveren (1%). De benodigde meerproduktie voor de systemen 3A en 3B (< 5%) behoort tot de mogelijkheden. Wil de teelt rendabel zijn in een gesloten systeem dan is minimaal 17% (systeem 2) tot 37% (systeem 1B2) produktietoename nodig. De benodigde relatieve produktietoename, door onder andere verbeterde groeiomstandigheden, worden niet reëel geacht. Voor de grondteelt is een produktietoename nodig van 21% (= 56,3 takken/m2) om de teelt rendabel te laten zijn.

5.1.2.4 Assimilatiebelichting

Bij het referentiebedrijf (en daarmee de gesloten bedrijfssystemen) is als uitgangspunt genomen dat op 2500 m2 assimilatiebelichting wordt toegepast. Daarbij is niet expliciet aangegeven welke economische consequenties dat heeft. Omdat assimilatiebelichting nog steeds ter diskussie staat, zijn hierna de effekten vermeld.
Er is vanuit gegaan dat door belichting 20 takken per m2 extra worden geoogst (over het gehele bedrijf gemeten, bij een ruimtebenuting van 75%). De extra produktie door belichting wordt voornamelijk in het voorjaar behaald (periode 2-5) en daarvoor is per tak 35 ct aangehouden. Dit tezamen resulteert in een hogere geldopbrengst van 7 gld/m2. Bij een grotere ruimtebenutting (1C en 2) en bij teeltversnelling (3A en 3B) is de extra produktie navenant groter.
De kosten van assimilatiebelichting bestaan uit belichtingsapparatuur, elektra, extra afzet en extra oogstarbeid. Bij systemen met een grotere ruimtebenutting en bij teeltversnelling nemen de extra kosten eveneens toe (behalve de kosten van de belichtingsinstallatie).
In tabel 7 zijn de economische consequenties van belichten weergegeven voor de verschillende bedrijfssystemen (zie ook bijlage 9).
Uit tabel 7 volgt dat belichten in alle situaties economisch verantwoord is, zelfs bij de systemen met de laagste ruimtebenutting. Het economisch rendement van belichten is het sterkst bij de systemen met een grotere ruimtebenutting en met een teeltversnelling. De extra belichtingskosten zijn bij de systemen 3A en

3B hoger dan bij systeem 2, omdat verhoudingsgewijs meer teelten per jaar worden belicht (verhouding 1,96 : 1,7) met als gevolg extra hogere elektriciteitskosten. Bij systeem 2 wordt het belichtte teeltoppervlak efficiënter benut.

Tabel 7: Extra geldopbrengst, extra kosten en extra netto bedrijfsresultaat van belichten in gld/m2 bij verschillende ruimtebenuttingen (%)

Bedrijfs-systeem	Ruimte-benutting	Extra opbrengst	Extra kosten	Extra netto bedrijfsresultaat
0,1A,1B,1C,4	75	7,00	6,35	0,65
3A, 3B *)	86	8,05	6,95	1,10
2	91	8,45	6,75	1,70

N.B.: *) technische ruimtebenutting is 75%, maar door teeltversnelling is de organisatorische ruimtebenutting 86%.

5.2 Teelttechnisch aspect

Met betrekking tot het teelttechnisch aspect worden de volgende onderwerpen besproken: ruimtebenutting, teeltversnelling, assimilatiebelichting en ontsmetten drainwater/gietwater.

5.2.1 Ruimtebenutting

Bij de gesloten systemen met een hogere (technische) ruimtebenutting dan het referentiebedrijf (1C en 2) is verondersteld dat er een lineair verband bestaat tussen ruimtebenutting en produktieniveau. De relatieve produktietoename stijgt evenredig met de relatieve toename van de ruimtebenutting. In sommige proeven is het lineaire verband gevonden. Desondanks kunnen vraagtekens worden gezet. Hierna is aangegeven wat het effekt is van een niet lineair verband tussen produktie en ruimtebenutting op het bedrijfsresultaat. Hierbij is uitgegaan van een verhouding tusen de toename van de ruimtebenutting en de produktietoename van 1 : 0,75 en 1 : 0,5. Deze effekten zijn doorgerekend voor de systemen 1C en 2, omdat de ruimtebenutting daarvan hoger is dan van het referentiebedrijf (4% respectievelijk 21%). Op basis van de gewijzigde ruimtebenutting-produktie relatie neemt bij systeem 1C de produktie toe met 3% resp. 2% en bij systeem 2 met 15,8% resp. 10,5%.
Bij de doorrekening is rekening gehouden met andere ruimtebenutting- en produktie-afhankelijke posten als toegerekende kosten en arbeid (zie tabel 8).

Tabel 8: Effect van niet-lineair verband tussen ruimtebenutting en produktie op het netto bedrijfsresultaat (gld/m2)

Bedrijfs-systeem	Relatie toename ruimtebenutting en produktietoename 1 : 0,75	1 : 0,5
1C	-0,55	-1,1
2	-3,00	-6,00

Uit tabel 8 blijkt dat bij een ruimtebenutting-produktie relatie van 1 : 0,75 het netto bedrijfsresultaat voor systeem 1C en 2 afneemt met 0,55 resp. 3,00 gld/m2. Bij een relatie van 1 : 0,5 verdubbelt de afname van het bedrijfsresultaat. Vooral bij systeem 2 (roltabletten) is de invloed van een niet-lineaire relatie tussen ruimtebenutting en produktie het duidelijkst merkbaar. Omdat het netto bedrijfsresultaat van het referentiebedrijf en de roltabletten gelijk zijn, zal bij een niet-lineaire relatie het bedrijfsresultaat van de roltabletten - met de in tabel 8 vermelde bedragen - lager uitkomen dan van de grondteelt.

5.2.2 Teeltversnelling

Bij de bedrijfssystemen met broeikisten en broeipallets (3A en 3B) kan teeltversnelling worden verkregen door bepaalde teeltfases buiten de kasruimte te laten plaatsvinden. Dit betreft het spruiten van de knollen, het uitgroeien van de knollen en het centraal planten en rooien en het stomen. Per teelt kan een tijdwinst worden behaald van 4 weken. Hierdoor neemt het aantal teelten per jaar toe van 1,7 naar 1,96 (+ 15%).
Als de teeltduurverkorting kleiner is dan de veronderstelde 4 weken, wat is daarvan het effect op de produktie en het bedrijfsresultaat. Hierna is aangegeven wat het effect is van drie en twee weken teeltduurverkorting (zie tabel 9). Door een teeltduurverkorting van drie en twee weken neemt het aantal teelten per jaar bij systeem 3A en 3B toe met 10,9% (tot 1,89 teelten/jaar) resp. met 7% (tot 1,82 teelten/jaar). Bij de doorrekening van de teeltduurverkorting is rekening gehouden met wijzigingen in produktie, toegerekende kosten en arbeid.

Tabel 9: Effect van drie en twee weken teeltduurverkorting op het netto bedrijfsresultaat (gld/m2)

Bedrijfs-systeem	Teeltduurverkorting drie weken	twee weken
3A	-1,75	-3,45
3B	-1,80	-3,50

Uit tabel 9 blijkt dat het netto bedrijfsresultaat van de systemen met broeifust afneemt met ca. 1,80 en ca. 3,50 gld/m2 als de teeltverkorting i.p.v. vier weken maar drie of twee weken is.
Het verschil in netto bedrijfsresultaat met het referentiebedrijf bedraagt dan bij drie en twee weken teeltduurverkorting voor systeem 3A -3,25 resp. -4,95 gld/m2 en voor systeem 3B -4,20 resp. -5,90 gld/m2.

5.2.3 Ontsmetten drainwater/gietwater

Er is vanuit gegaan dat de gesloten systemen het drainwater hergebruiken zonder het te ontsmetten. Om ziekteverspreiding via recirculatie over het bedrijf te voorkomen is het bedrijf in acht afdelingen (compartimenten) gesplitst met elk een apart water- en bemestingscircuit. De ziektverspreiding via recirculatie blijft tot één afdeling beperkt.
Als het drainwater wel (volledig en continu) wordt ontsmet, wat zijn daarvan de economische consequenties en wat als al het gietwater wordt ontsmet. Hierna zijn de economische consequenties van ontsmetten aangegeven (tabel 10).

Uitgangspunten:
- watergift en drain in m3 per jaar (zie bijlage 3 en 5):

Systeem	Watergift	Drain
1A2, 1B, 1C	7150	2150
3A, 3B	8200	2450
2	8650	2600
1A1, 4	----- 300000 -----	

- ontsmettingscapaciteit en investering installatie (verhitten):
  * druppelbevloeiing: 2 m3/uur, f 50.000,-;
  * eb/vloed : 35 m3/uur, f 150.000,-;
- kosten ontsmetten:
  * vaste kosten installatie: 24,5% (afschrijving, onderhoud, rente);
  * variabele kosten: 2 m3 gas en 2/3 kWh per m3 ontsmet water;
- geen baten opgenomen: ontsmetten wordt gezien als een risicopremie. Welke opbrengstderving bij calamiteiten optreedt, is moeilijk aan te geven.

Tabel 10: Kosten van ontsmetten drainwater en gietwater in gld/m2

			Drainwater		Gietwater	
Watergeef systeem	Bedrijfs-systeem	Vaste kosten	Variabele kosten	Totale kosten	Variabele kosten	Totale kosten
druppelbevl.	1A2,1B,1C	1,20	0,10	1,30	0,40	1,60
	3A,3B	1,20	0,15	1,35	0,45	1,65
	2	1,20	0,15	1,35	0,50	1,70
eb/vloed	1A1,4	3,60	16,55	20,15	16,55	20,15

Uit tabel 10 blijkt dat volledig ontsmetten van drain- cq. gietwater bij eb/vloed economisch niet verantwoord is. Bij de gesloten systemen met druppelbevloeiing zijn de ontsmettingskosten beperkt, maar wel betekent dit dat het netto bedrijfsresultaat van de gesloten systemen met minimaal 1,30 gld/m2 afneemt. Het bedrijfsresultaat van systeem 2 (gelijk aan dat van het referentiebedrijf) komt hiermee 1,35 resp. 1,70 gld/m2 lager uit dan die van het referentiebedrijf.

5.3 Arbeidskundig aspect

Bij de beschrijving van potentiële gesloten systemen voor freesia is ook het arbeidsaspect in ogenschouw genomen. Bepaalde gesloten systemen hebben voordelen op het arbeidskundig vlak. Deze voordelen hebben betrekking op werkhouding bij oogst en centraal planten en rooien. Daarnaast zijn er arbeidseffecten door een grotere ruimtebenutting en teeltversnelling. In de begrotingen zijn deze aspecten verwerkt. In de volgende paragrafen worden deze arbeidsaspecten behandeld.

5.3.1. Werkhouding bij oogst

Bij de gesloten systemen 1C, 2 en 3B wordt op verhoogde bedden geteeld. Hierdoor ontstaat een hogere werkhoogte en daarmee een betere werkhouding. Een betere werkhouding betekent een geringere arbeidsbelasting en kan een arbeidsbesparing worden verkregen van ca. 5%. Het oogsten vergt hierdoor geen 15 maar 14,25 minuten per 100 takken. Het effect van een betere werkhouding is in tabel

11 weergegeven.

Tabel 11: Arbeidsbesparing oogst in uren en kosten (gld/m2) door een betere werkhouding

Bedrijfs-systeem	Arbeidsbesparing uren	kosten
1C	359	0,80
3B	397	0,85
2	418	0,90

Uit tabel 11 blijkt dat door een betere werkhouding de arbeidskosten dalen met 80 tot 90 ct/m2 en daarmee het netto bedrijfsresultaat stijgt. Het verschil in arbeidsbesparing en arbeidskosten tussen de bedrijfssystemen hangt samen met het verschil in ruimtebenutting (1C: 78%, 3B: 86% en 2: 91%).

5.3.2 Centraal planten en rooien

Bij de bedrijfssystemen met broeikisten (3A) en met broeipallets (3B) wordt gebruik gemaakt van centraal opgestelde plant- en rooilijnen. Daardoor verloopt het planten en rooien sneller. De verwachting is dat de teeltarbeid met 30 uur afneemt van 105 naar 75 uur per 1000 m2 per teelt. De totale arbeidsbesparing bedraagt hierdoor 601 uur per jaar (= 30 x 10.240/1000 x 1,96) De besparing op arbeidskosten bedraagt 1,30 gld/m2 (los personeel).

5.3.3 Ruimtebenutting en teeltversnelling

Door een hogere technische ruimtebenutting (benutting teeltoppervlak per teelt) bij de bedrijfssystemen 1C (+4%) en 2 (+21%) neemt de teelt- en oogstarbeid toe. De teelt- en oogstarbeid nemen evenredig toe met de toename van de ruimtebenutting. Als gevolg hiervan stijgt de arbeidsbehoefte van bedrijfssysteem 1C en 2 met 350 resp. 1835 uur. De arbeidskosten nemen daardoor toe met 0,75 resp. 4,05 gld per m2.

Bij de bedrijfssystemen 3A en 3B (broeikisten en broeipallets) wordt teeltversnelling verkregen door bepaalde teeltfases buiten de kasruimte te laten plaatsvinden. Het aantal teelten per jaar neemt hierdoor toe van 1,7 naar 1,96, een teeltversnelling van 15%. De teeltduurversnelling leidt tot een toename van de teelt- en oogstarbeid. Beide nemen evenredig toe met de teeltversnelling. De arbeidsbehoefte van bedrijfssysteem 3A en 3B stijgt met 1311 uur, de arbeidskosten stijgen met 2,90 gld/m2.

5.3.4 Samenvatting arbeidskundige aspecten

In tabel 12 zijn de hiervoor behandelde arbeidskundige veranderingen samenvattend weergegeven.
Uit tabel 12 blijkt dat alleen bij bedrijfssysteem 1C een besparing op teelt- en oogstarbeid te behalen is. Bij de bedrijfssystemen 1A, 1B en 4 is er qua arbeid geen verschil met de grondteelt. De arbeidsbehoefte neemt substantieel toe bij bedrijfssysteem 3A, 3B en 2 door de grote toename van de oogstarbeid (door teeltversnelling en grotere ruimtebenutting). De oogstarbeid is voor ca. 80% verantwoordelijk voor de totale teeltgebonden arbeid.

Tabel 12: Verschil arbeidsbehoefte teelt- en oogst gesloten bedrijfssystemen t.o.v. het referentiebedrijf in uren

Bedrijfs-systeem	Verschil in teeltarbeid	Verschil in oogstarbeid	Totaal verschil teelt/oogstarbeid
1A, 1B, 4	0	0	0
1C	73	-83	-10
3A	-327	1037	710
3B	-327	639	312
2	384	1033	1417

5.4 Milieu aspect

Om een indruk te krijgen van de milieu aspecten van de verschillende bedrijfssystemen is een inventarisatie gemaakt van de afvalstromen (5.4.1) en van het energieverbruik (5.4.2).

5.4.1 Afvalstromen

De belangrijkste afvalstromen op het bedrijf zijn te verdelen in: water en meststoffen, gewasbeschermingsmiddelen en materialen.

* Water en meststoffen
De hoeveelheid water en meststoffen die als afval moet worden betiteld is afhankelijk van het feit of er gerecirculeerd wordt en van de schadedrempels voor bepaalde elementen in de recirculerende voedingsoplossing.
Bij het referentiebedrijf (grondteelt) is de hoeveelheid drainwater ca. 30% en bedraagt 2145 m3 per ha per jaar (zie bijlage 3). De hoeveelheid meststoffen die met het drainwater uitspoelen is niet bekend maar geschat wordt dat dit ca. 50% van de meststofgift bedraagt (Ruijs en Van Os, 1991).
Bij recirculerende systemen wordt het drainwater opgevangen en hergebruikt. Het hergebruik kan voortduren totdat een van elementen in de voedingsoplossing de schadedrempelwaarde voor de plant heeft bereikt. Meestal is het natriumgehalte bepalend voor al of niet doorspoelen. Voor freesia is niet bekend wat de opname is van natrium door het gewas en wat de schadedrempel is.
In de studie is ervan uitgegaan dat zeker 5% van de voedingsoplossing uit het teeltsysteem moet worden verwijderd om geen schade door natrium te krijgen. Hierbij is verondersteld dat 75% van het gietwater uit regenwater bestaat en wordt aangevuld met leidingwater (zie bijlage 5). Dit betekent dat ca. 265 m3 voedingsoplossing per ha per jaar moet worden verwijderd; bij de gesloten systemen met een grotere ruimtebenutting (1C, 2, 3A en 3B) is de hoeveelheid te verwijderen oplossing evenredig hoger.
Geschat wordt dat hiermee in gesloten systemen ca. 10% van de meststofgift verloren zal gaan.

* Gewasbeschermingsmiddelen
In het onderzoek is voor de gesloten systemen hetzelfde middelenverbruik aangehouden als voor het referentiebedrijf. Er zijn onvoldoende kwantitatieve gegevens beschikbaar om verbruikshoeveelheden aan te geven.
Wel mag worden verwacht dat in gesloten systemen bepaalde bodempathogenen (ziekten en plagen) minder zullen optreden. Bij de bedrijfssystemen met broei-

fust (3A en 3B) is in de begin- en eindfase van de teelt (klimaatcel) enig voordeel te behalen, doordat een behandeling in een afgesloten ruimte kan worden uitgevoerd.

* Materialen
In bijlage 8 is een overzicht gegeven van de materialen die tijdens het produktieproces in de loop van de jaren vrijkomen. Getracht is de materialen per bedrijfssysteem te kwantificeren. De afvalstroom van materialen qua hoeveelheid ligt bij de gesloten bedrijfssystemen op een hoger niveau dan die bij het referentiebedrijf. Bij de systemen met substraatmateriaal heeft dit substraat hierin het grootste aandeel.
Op basis van dit overzicht kan niet worden gezegd welk bedrijfssysteem vanuit milieu-oogpunt het beste is, omdat de milieu-effecten van de verschillende materialen niet bekend zijn.
Wel is als uitgangspunt genomen dat de materialen meermalig bruikbaar en recyclebaar moeten zijn, zodat de 'echte' afvalstroom kleiner is dan de vermelde cijfers in bijlage 6.

5.4.2 Energieverbruik

In tabel 13 is een overzicht gegeven van het begrote energieverbruik voor stoken, stomen, watergeven en belichten. Daarnaast is het energieverbruik voor het ontsmetten van het drainwater in het overzicht opgenomen.
De uitgangspunten voor het elektriciteitsverbruik zijn weergegeven in bijlage 2 en bijlage 5.

Tabel 13: Energieverbruik per m2 per bedrijfssysteem

Omschrijving	Een-heid	Bedrijfssysteem 0	1A1	1A2	1B1	1B2	1B3	1C	2	3A	3B	4
stoken	m3	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
CO2	m3	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
stomen	m3	7,6	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	5,1	-
Subtotaal	m3	31,6	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	29,1	24
watergift	kWh	0,2	3,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	3,3
belichten	kWh	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,4	2,4	2,1
Subtotaal	kWh	2,3	5,4	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,6	2,6	5,4
Totaal	MJ	1008	940	929	929	929	929	929	929	930	930	779
Verschil	MJ	-	-68	-79	-79	-79	-79	-79	-79	-78	-78	-229
Per produkt	MJ	3,7	3,5	3,4	3,4	3,4	3,4	3,3	2,8	3,0	3,0	2,9
Ontsmetten drainwater:												
gas	m3	-	58,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	58,6
elektra	kWh	-	19,5	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	19,5
Totaal	MJ	-	1925	14	14	14	14	14	17	16	16	1925

N.B.: 1 m3 gas = 31,65 MJ, 1 kWh = 3,6 MJ.

Uit tabel 13 blijkt dat het energieverbruik bij alle gesloten systemen lager

ligt dan bij het referentiebedrijf, vooral bij bedrijfssysteem 4. Het energieverbruik wordt in hoofdzaak veroorzaakt door het verstoken van gas. Dit blijkt duidelijk bij systeem 4, waar het stomen achterwege kan blijven. De overige gesloten systemen verschillen onderling weinig in energieverbruik. Het energieverbruik per eenheid produkt is het laagst bij bedrijfssysteem 2 (roltabletten) vanwege de betere ruimtebenutting en daarmee energiebenutting. Ook is de energiebehoefte per eenheid produkt laag bij bedrijfssysteem 4.

Bij het ontsmetten van het drainwater neemt het energieverbruik toe, maar blijft bij de meeste gesloten systemen het totale verbruik lager dan bij het referentiebedrijf. Dit met uitzondering van de bedrijfssystemen met eb/vloed (1A1 en 4) waar het totale energieverbruik dan meer dan verdrievoudigd.

6. Discussie

Hierna wordt op een aantal zaken voor de verschillende aspecten nader ingegaan.

6.1 Economisch aspect

Uit de bedrijfseconomische begrotingen blijkt dat de freesiateelt sterk onder druk staat, vooral als in aanmerking wordt genomen dat in deze studie is uitgegaan van een moderne bedrijfsopzet. Ook uit andere bron (Maas, 1991) en uit praktijkcijfers blijkt dat de gemiddelde rentabiliteit van de freesiateelt laag is (< 100, uitgedrukt in opbrengst per 100 gld kosten). Bovendien bleek uit deze cijfers dat het merendeel van de glasopstanden op veel bedrijven meer dan 10 jaar oud is.

6.2 Teelttechnisch aspect

In de studie zijn de extra ruimtebenutting en teeltversnelling lineair doorgetrokken naar de produktie. Over de juistheid hiervan kan worden getwijfeld. Naar de mening van deskundigen moet de produktietoename door extra ruimtebenutting en teeltversnelling tot de mogelijkheden behoren. Wel zou het aanbeveling verdienen om deze aannames in teeltproeven nader te onderzoeken, vooral omdat de systemen met roltabletten en broeifust als beste gesloten systemen naar voren komen.
Daarnaast is het beheersen van de temperatuur in het knolmedium een zeer belangrijk aspect. Een afwijking van de gewenste substraat/knoltemperatuur vertaalt zich direct in een afwijkende bloei (kam), een verschuiving van het oogsttijdstip en beinvloeding van de teeltduur. Bij het ontwerp van gesloten bedrijfssystemen moet hiermee terdege rekening worden gehouden. Dit geldt o.a. voor systemen met de teelt in broeifust en op water.

6.3 Arbeidskundig aspect

Bij bepaalde gesloten systemen zijn enkele voordelen op arbeidskundig vlak te behalen door een betere werkhouding bij oogst (hogere werkhoogte) en het centraal uitvoeren van planten en rooien (teeltsysteem met broeifust). De te behalen arbeidsbesparingen hiervoor zijn ingeschat. Nader onderzoek (in de praktijk) zal hierover meer duidelijkheid kunnen brengen.
Verdere arbeidsbesparing zal vooral bij de oogst moeten worden gezocht. De oogstarbeid bedraagt ca. 80% van de teeltgebonden arbeid. Mogelijkheid hiertoe is het op snee telen of zelfs een eenmalige oogst.

6.4 Milieu aspect

Door in gesloten systemen te telen kan door de teler op water en meststoffen worden bespaard en het milieu worden ontzien. Minder duidelijk is of een volledig recirculerend systeem mogelijk is, of dat nog een zekere hoeveelheid voedingsoplossing uit het teeltsysteem moet worden verwijderd vanwege natriumaccumulatie. Vooral over de opname van natrium door het gewas en over de schadedrempel ontbreekt informatie.
Volledig ontsmetten van drainwater of gietwater kost veel energie. Wat dat betreft zou meer aandacht moeten worden besteed aan energiezuinige ontsmettingsmethoden.

7. Conclusies

De conclusies zijn hierna per aspect onderverdeeld.

7.1 Bedrijfseconomisch aspect

* Het gesloten bedrijfssysteem met roltabletten en het referentiebedrijf hebben het 'beste' bedrijfsresultaat. De overige gesloten systemen hebben allen een lager bedrijfsresultaat. Als tweede alternatief voor gesloten systemen komen de teelten in broeikisten of in broeipallets.
* De rentabiliteit (opbrengst per 100 gld kosten) van de freesiateelt is laag (< 90). Het begrote netto bedrijfsresultaat van de onderzochte bedrijfssystemen bedraagt minder dan f -11,65 per m2.
* De extra systeemkosten bepalen in hoofdzaak het verschil in bedrijfsresultaat met het referentiebedrijf, met slechts geringe besparingen op water en meststoffen. Alleen bij de gesloten systemen met roltabletten en met broeifust staan er substantieel hogere produkties tegenover.
  De extra systeeminvesteringen (incl. mechanisatie) en de extra jaarkosten van de gesloten bedrijfssystemen variëren van 31 tot 68 gld per m2 respectievelijk van 5,20 tot 11,15 gld per m2.
* Voor de gesloten bedrijfssystemen is een meerproduktie nodig van 0 (roltabletten) tot 16% met hetzelfde bedrijfsresultaat als het referentiebedrijf. Voor een rendabele freesiateelt is een meerproduktie nodig van 17 tot 37%.
* Assimilatiebelichting op een kwart van het bedrijf is voor de freesia rendabel. Het economisch rendement is groter bij een hogere ruimtebenutting.

7.2 Teelttechnisch aspect

* Als de produktie niet lineair toeneemt met de ruimtebenutting, maar voor driekwart of de helft, daalt het bedrijfsresultaat bij de roltabletten met 3 resp. 6 gld/m2 en is met diezelfde bedragen lager dan het bedrijfsresultaat van het referentiebedrijf.
* Bij de bedrijfssystemen met broeifust daalt het bedrijfsresultaat met 1,80 of 3,50 gld/m2 als de verkorting van kasfase geen vier weken maar drie of twee weken per teelt is.
* Volledig ontsmetten van het drainwater bij druppelbevloeiing kost ca. 1,35 gld per m2, bij ontsmetten van het gietwater bedragen de kosten ca. 1,65 gld/m2. Volledig ontsmetten bij eb/vloed is economisch niet interessant.

7.3 Arbeidskundig aspect

* Door een betere werkhouding bij verhoogde bedden neemt de oogstarbeid met 359 (betonnen substraatbak) tot 418 (roltabletten) uur per jaar af. De arbeidskosten dalen daardoor met 80 tot 90 ct per m2.
* Centraal planten en rooien bij de bedrijfssystemen met broeifust geeft een arbeidsbesparing van 600 uur per jaar en een arbeidskostenverlaging van 1,30 gld/m2.

7.4 Milieu aspect

* Door hergebruik van het drainwater vermindert de uitspoeling van meststoffen. De besparing op de hoeveelheid meststoffen is niet precies bekend, maar geschat wordt dat dit ca. 40% bedraagt van de meststofgift bij de grondteelt. Volledige recirculatie van het drainwater is waarschijnlijk niet mogelijk vanwege ophoping van natrium.

* Door de teelt in gesloten systemen zullen bodempathogenen minder optreden.
* De afvalstroom van systeemmaterialen is bij de gesloten systemen groter dan bij de grondteelt. Over de schadelijkheid van de afvalstromen is nog weinig bekend. De keuze moet voorlopig nog worden gericht op duurzaamheid (lange levensduur) en op de mogelijkheid tot recycling voor dezelfde toepassing.
* Het energieverbruik is bij de gesloten systemen 7 tot 23% lager dan bij de grondteelt en wordt veroorzaakt door het lagere gasverbruik bij stomen. Ontsmetten van drainwater/gietwater door verhitten geeft een hoger energieverbruik, vooral bij watergift via eb/vloed.

7.5 Eindconclusie

Het gesloten bedrijfssysteem met roltabletten biedt door de grotere ruimtebenutting het beste perspectief, waarbij het bedrijfsresultaat gelijk is aan dat van de grondteelt. Als tweede alternatief voor het gesloten systeem komt de teelt in broeifust in aanmerking.
De lage rentabiliteit van de freesiateelt (< 90) geeft wel stof tot nadenken.

8. Aanbevelingen voor verder onderzoek

Enkele aanbevelingen voor verder onderzoek zijn voor verschillende terreinen nader aangegeven.

8.1 Aanbevelingen voor economisch onderzoek

* onderzoek naar de economische perspectieven van alternatieve teeltsystemen voor de huidige freesiateelt (bijvoorbeeld: op snee telen en gescheiden bloem- en knollenteelt).

8.2 Aanbevelingen voor teelttechnisch onderzoek

* onderzoek naar de teelttechnische potenties van alternatieve teeltsystemen (bijvoorbeeld: op snee telen, gescheiden teelt van bloemen en knollen).
* onderzoek naar de relatie tussen extra ruimtebenutting en extra produktie.
* onderzoek naar de verkorting van de kasfase door bepaalde teeltfasen buiten de kas (spruiten knollen en uitgroei knollen in klimaatcellen) te laten plaatsvinden.
* onderzoek naar de beheersing van de knol- cq. substraattemperatuur m.b.v. koel-/verwarmingsslangen.
* onderzoek naar de opname van en schadedrempel voor natrium i.v.m. volledig hergebruik van drainwater.

8.3 Aanbevelingen voor technisch onderzoek

* onderzoek naar de ontwikkeling van rooilijnen bij broeifust (kisten/pallets).
* onderzoek naar de milieubelastende eigenschappen van systeemmaterialen t.b.v. het beoordelen van de verschillende gesloten systemen.
* onderzoek naar energiezuinig ontsmettingstechnieken voor voedingsoplossing en substraten.

8.4 Aanbevelingen voor arbeidskundig onderzoek

* onderzoek naar de invloed van werkhoogte op werkhouding en arbeidsbehoefte bij de oogst.
* onderzoek naar het effect van centraal uitvoeren van teelthandelingen (planten en rooien) op de arbeidsbehoefte.
* onderzoek naar de invloed van alternatieve teeltsystemen op arbeidsbehoefte (bijvoorbeeld: op snee telen en gescheiden bloem- en knollenteelt).

Literatuur

Brink, P. v.d., 1991. Economische en bedrijfskundige aspecten van milieuvriendelijkere bedrijfssystemen in de glastuinbouw, Gewasgroep: Bloeiende bol/knolgewassen, stageverslag A.H.S. Delft s.r. Tuinbouw.

IKC-Afdeling Glasgroente/Bestuiving en Bloemisterij, 1991. Kwantitatieve Informatie voor de glastuinbouw 1991-1992, Naaldwijk.

Maas, F., 1990. Assimilatiebelichting in Freesiateelt het overwegen waard, Vakblad voor de Bloemisterij 25

Maas, F., 1991. Arbeid grootste kostenpost op freesiabedrijf, Rentabiliteit onderdruk. Vakblad voor de Bloemisterij, 30, 32-34

Meskers, T., 1991. Broeien toegespitst op efficiency, Bloembollencultuur nr. 4

Nienhuis, J.K., 1989. Waterkwaliteit en kosten van water, Verslag nr. 1, PTG, Naaldwijk

Nienhuis, J.K., 1990. Recirculatie systemen, Verslag nr. 3, PTG, Naaldwijk.

Os, E. van. et al., 1986. Orienterend onderzoek bedrijfssystemen bij freesia, IMAG-nota 259, Wageningen en PTOG verslag no 56, Naaldwijk.

Os, E.A. van en M.N.A Ruijs, 1991. Simulatie van milieuvriendelijkere bedrijfssystemen in de glastuinbouw: Gewasgroep 'meermalig oogstbare groenten', Verslag nr. 4, PTG, Naaldwijk.

Ruijs, M.N.A. et al, 1990a. Simulatie van milieuvriendelijkere bedrijfssystemen in de glastuinbouw: Gewasgroep 'eenmalig oogstbare groenten', Verslag nr. 4, PTG, Naaldwijk.

Ruijs, M.N.A. et al, 1990b. Simulatie van milieuvriendelijkere bedrijfssystemen in de glastuinbouw: Gewasgroep 'eenmalig oogstbare snijbloemen', Verslag nr. 2, PTG, Naaldwijk.

Ruijs, M.N.A. en E.A. van Os, 1991. Perspectieven van het minimaliseren van de meststofuitspoeling bij grondteelten, Verslag nr. 2, PTG, Naaldwijk.

Veld, P. de, 1991. Milieu Demonstratatie Project DENAR KAS b.v., stageverslag AHS-Delft afd. Tuinbouw, Rijswijk.

Vernooij, C.J.M. 1992. Op weg naar een schonere glastuinbouw 1, Het verbruik van water en meststoffen op praktijkbedrijven, Publikatie 4.131, LEI, Den Haag

BIJLAGEN 1 T/M 6

Bijlage 1: Bedrijfsopzet bedrijfssystemen freesia

Standaardbedrijf 0

Standaardbedrijf: bedrijfsoppervlak 1,35 ha
glasopp. 10240 m2 bruto 10240
breedte 100m
lengte 102,4m (16 kappen a 6,4m)
netto opp: 9933m2

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVING %	AFSCHRIJVING TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
Kas 2*3.20							
traliedigger	10240	65	665600	7	46590	0.5	3330
betonpad 2.5m							
gewapend, 10cm	256	33	8400	4	340	1.0	80
Bedrijfsgebouwen:							
-schuur	380	320	121600	4	4860	0.5	610
-ruimteverw.	380	15	5700	7	400	0.5	30
-sanitair			12000	4	480	0.5	60
Water en bemesting:							
-doseerunit	1	7500	7500	10	750	2.0	150
-regenleiding: 1 str/3.20	10240	4	41000	7	2870	1.0	410
-druppelbevl.: 8 sl /3.20	10240	3	30700	7	2150	1.0	310
Koelcel 100m2 (demontabel	1	20800	20800	8	1660	2.5	520
Verwarming:							
-hijsinst.	10240	12	122900	12	14750	0.5	610
-ketelinstall. (1740kW)	1	105000	105000	7	7350	1.0	1050
- stoomappendages	1	10000	10000	7	700	1.0	100
- 1* 51mmO/3.20 kap	10240	6	61400	7	4300	0.5	310
- 4* 28mmO/3.20 kap	10240	8	81900	7	5730	0.5	410
Condensor: enkel	1	17500	17500	12	2100	1.0	180
Expansievat	1	5500	5500	7	390	1.0	60
Grondkoeling:							
- aggregaat	1	65000	65000	8	5200	5.0	3250
- leidingen 8 sl /3.20	10240	8	81900	15	12290	1.0	820
Klimaatcomputer (8 afd.)	1	50000	50000	10	5000	5.0	2500
CO2:							
- centr.	1	8000	8000	10	800	5.0	400
- CO det.	1	3200	3200	10	320	5.0	160
- leiding	10240	1	10200	10	1020	5.0	510
- CO2-reg.	1	3200	3200	10	320	5.0	160
Werktuigen:							
- plantmachine	1	40000	40000	10	4000	5.0	2000
- rooimachine	1	17850	17900	10	1790	5.0	900
- frees +toebeh.	1	15000	15000	10	1500	5.0	750
- bostafel (3* 1m)	2	1250	2500	10	250	5.0	130
Gewasbescherming:							
- pomp	1	3000	3000	10	300	5.0	150
- haspel	1	5500	5500	10	550	5.0	280
Transport:							
- monorail	10	400	4000	15	600	5.0	200
- oogstwagen	2	1100	2200	10	220	5.0	110
Schermen:							
- installatie	10240	10	102400	12	12290	5.0	5120
- schermdoek LS16F	10240	4	41000	25	10250	5.0	2050
Verlichting (2500 m2):							
- armatuur 2.5* 72-180	180	390	70200	13	8780	1.0	700
- lampen	180	60	10800	25	2700	1.0	110
- install.	2500	20	50000	7	3500	1.0	500
- aansluiting GEB	1	24500	24500	4	980	0.5	120
Gevelscherm:							
- schermdoek	1518	6	9100	25	2280	5.0	460
- installatie	1518	20	30400	12	3650	5.0	1520
Diversen:							
- elektr. installatie	10240	8	81900	4	3280	0.5	410
- bassin (1000 m3)	1	9000	9000	15	1350	5.0	450
- diversen	1	50000	50000	10	5000	5.0	2500
Totaal			2108400		183640		34480
Rente (4.5%)					94880		
Grondrente (9%)			270000		24300		
Jaarkosten dpm +grond					337300		
Jaarkosten dpm + grond per m2					32.94		

FREESIA systeem 1A1

bedrijfsoppervlak 1,35 ha
glasopp. 10240 m2 br 10240
breedte 100m
lengte 102,4m (16 kappen a 6,4m)
netto opp: 9933m2

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVI %	AFSCHRIJVI TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
Zie bedrijf 0			2108400		183640		34480
Verwijderen:							
kunstmestdoseer-							
unit	1	7500	7500	10	750	2	150
druppelbevl.	10240	3	30720	7	2150	1	310
Telling			-38220		-2900		-460
Subtotaal			2070180		180740		34020

Extra investeringen 1A1

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVI %	AFSCHRIJVI TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
doseerunit(substraat)			45000	10	4500	5	2250
tanks(8 a 10m3)			11000	10	1100	2	220
pompen(8 *40 m3/h)			8000	10	800	5	400
arbeid aanleg		5	51200	10	5120	0	0
beton elementen (ml)	6208	22	136600	10	13660	1	1370
substraat (m3)	1120	55	61600	10	6160	2	1230
PE-folie 1,5 mm	9500	6	57000	10	5700	2	1140
EC-pH meters		0	1500	25	380	5	80
aan/afvoerleiding		1	10240	10	1020	2	200
Telling			382140		38440		6890
TOTAAL			2452320		219180		40910
Rente DPM(4.5%)					110350		
Jaarkosten dpm					370440		
Grondrente (9%)			270000		24300		
Jaarkosten dpm +grond					394740		
Jaarkosten dpm + grond per m2					38.55		

FREESIA systeem 1A2

Standaardbedrijf

bedrijfsoppervlak 1,35 ha
glasopp. 10240 m2 10240
breedte 100m
lengte 102,4m (16 kappen a 6,4m)
netto opp: 9933m2

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVIN %	AFSCHRIJVIN TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
Zie voorbeeldbedrijf			2108400		183640		34480
Verwijderingen:							
kunstmestdoseer-							
unit	1	7500	7500	10	750	2	150
Telling			-7500		-750		-150
Subtotaal			2100900		182890		34330

Extra investeringen 1A2 (PE-folie + U-wegtegel)

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVIN %	AFSCHRIJVIN TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
substraatunit		1	45000	10	4500	5	2250
tanks(8 a 10m3)			11000	10	1100	2	220
pompen(8 *40 m3/h)			8000	10	800	5	400
EC pH-meters			1500	25	380	5	80
arbeid aanleg		5	51200	10	5120	0	0
PE-folie 1,5 mm	9500	6	57000	10	5700	2	1140
l.tegel(ml)	6208	12	74500	10	7450	1	750
drainbuis		1.8	18400	10	1840	2	370
substraat (m3)	1120	55	61600	10	6160	2	1230
Telling			328200		33050		6440
TOTAAL			2429100		215940		40770
Rente (4.5%)					109310		
Jaarkosten dpm					366020		
Grondrente (9%)			270000		24300		
Jaarkosten dpm +grond					390320		
Jaarkosten dpm + grond per m2					38.12		

FREESIA systeem 1B1

Standaardbedrijf

bedrijfsoppervlak 1,35 ha
glasopp. 10240 m2 10240
breedte 100m
lengte 102,4m (16 kappen a 6,4m)
netto opp: 9933m2

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVIN %	AFSCHRIJVIN TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
Telling zie freesia 0			2108400		183640		34480
Verwijderingen: kunstmestdoseer-unit	1	7500	7500	10	750	2	150
Telling			-7500		-750		-150
Subtotaal			2100900		182890		34330

Extra investeringen 1B1 (aluminium bak)

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVIN %	AFSCHRIJVIN TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
substraatunit		1	45000	10	4500	5	2250
tanks(8 a 10m3)			11000	10	1100	2	220
pompen(8 *40 m3/h)			8000	10	800	5	400
EC pH-meters			1500	25	380	5	80
arbeid aanleg		0,8	8200	10	820	0	0
alu.bak 0,6 mm 1)	9500	18	171000	10	17100	2	3420
drainbuis		1,8	18400	10	1840	2	370
substraat (m3)	1120	55	61600	10	6160	2	1230
Telling			324700		32700		7970
TOTAAL			2425600		215590		42300

Rente (4.5%)		109150
Jaarkosten dpm		367040
Grondrente (9%)	270000	24300
Jaarkosten dpm +grond		391340
Jaarkosten dpm + grond per m2		38.22

N.B.: 1) aluminiumprijs: 18 ct/ml.cml = 18 gld/m2 (0,6 mm dik).

FREESIA systeem 1B2

Standaardbedrijf

bedrijfsoppervlak 1,35 ha
glasopp. 10240 m2 10240
breedte 100m
lengte 102,4m (16 kappen a 6,4m)
netto opp: 9933m2

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVIN %	AFSCHRIJVIN TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
Telling zie freesia 0			2108400		183640		34480
Verwijderingen: kunstmestdoseer-unit	1	7500	7500	10	750	2	150
Telling			-7500		-750		-150
Subtotaal			2100900		182890		34330

Extra investeringen 1B2 (roestvrij stalen bak)

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVIN %	AFSCHRIJVIN TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
substraatunit		1	45000	10	4500	5	2250
tanks			11000	10	1100	2	220
pompen(8 *40 m3/h)			8000	10	800	5	400
EC pH-meters			1500	25	380	5	80
arbeid aanleg		0.8	8200	10	820	0	0
roestvrij stalen bak 1)	9500	58	551000	7	38570	1	5510
drainbuis		1.8	18400	10	1840	2	370
substraat (m3)	1120	55	61600	10	6160	2	1230
Telling			704700		54170		10060
TOTAAL			2805600		237060		44390

Rente (4.5%)		126250
Jaarkosten dpm		407700
Grondrente (9%)	270000	24300
Jaarkosten dpm +grond		432000
Jaarkosten dpm + grond per m2		42.19

OPMERKINGEN:
1) F 58,- per m2 plaat, 0,6 mm dik.

FREESIA systeem 1B3

Standaardbedrijf

bedrijfsoppervlak 1,35 ha
glasopp. 10240 m2 b 10240
breedte 100m
lengte 102,4m (16 kappen a 6,4m)
netto opp: 9933m2

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVIN %	AFSCHRIJVIN TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
Telling zie freesia 0			2108400		183640		34480
Verwijderingen: kunstmestdoseer-unit	1	7500	7500	10	750	2	150
Telling			-7500		-750		-150
Subtotaal			2100900		182890		34330

Extra investeringen 1B3 (gecoate stalen bak)

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVIN %	AFSCHRIJVIN TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
substraatunit		1	45000	10	4500	5	2250
tanks(8 a 10m3)			11000	10	1100	2	220
pompen(8 *40 m3/h)			8000	10	800	5	400
EC pH-meters			1500	25	380	5	80
arbeid aanleg		0.8	8200	10	820	0	0
stalen bak 1)	9500	32	304000	10	30400	2	6080
drainbuis		1.8	18400	10	1840	2	370
substraat (m3)	1120	55	61600	10	6160	2	1230
Telling			457700		46000		10630
TOTAAL			2558600		228890		44960
Rente (4.5%)					115140		
Jaarkosten dpm					388990		
Grondrente (9%)			270000		24300		
Jaarkosten dpm +grond					413290		
Jaarkosten dpm + grond per m2					40.36		

OPMERKING:
1) stalen bak dubbelzijdig gecoat: 32 gld per m2 plaat, 0,6 mm dik.

FREESIA systeem 1C

Standaardbedrijf

bedrijfsoppervlak 1,35 ha
glasopp. 10240 m2 b 10240
breedte 100m
lengte 102,4m (16 kappen a 6,4m)
netto opp: 9933m2

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVIN %	AFSCHRIJVIN TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
Telling zie freesia 0			2108400		183640		34480
Verwijderingen: kunstmestdoseer-unit	1	7500	7500	10	750	2	150
Telling			-7500		-750		-150
Subtotaal			2100900		182890		34330

Extra investeringen 1C (betonnen bak)

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVIN %	AFSCHRIJVIN TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
substraatunit		1	45000	10	4500	5	2250
tanks(8 a 10m3)			11000	10	1100	2	220
pompen(8 *40 m3/h)			8000	10	800	5	400
EC pH-meters			1500	25	380	5	80
arbeid aanleg 1)	1130	28.8	32500	10	3250	0	0
beton. bak 2)	6208	37	229700	10	22970	1	2300
folie 3)	10000	2.5	25000	10	2500	1	2300
drainbuis		1.8	18400	10	1840	2	370
subs.(m3)	1165	55	64100	10	6410	2	1280
Telling			435200		43750		9200
TOTAAL			2536100		226640		43530
Rente (4.5%)					114120		
Jaarkosten dpm					384290		
Grondrente (9%)			270000		24300		
Jaarkosten dpm +grond					408590		
Jaarkosten dpm + grond per m2					39.90		

OPMERKING:
1) 6208 m bak; aanleg 5.5m per uur.
2) betonnen bak: 35 gld/ml; steuntegels: 2 gld/ml.
3) 10000 m2 LDPE, 0.4 - 0.5 mm, zwart, eenlaags.

FREESIA systeem 2

Standaardbedrijf

bedrijfsoppervlak 1,35 ha
glasopp. 10240 m2 b 10240
breedte 100m
lengte 102,4m (16 kappen a 6,4m)
netto opp: 9933m2

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVIN %	AFSCHRIJVIN TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
Telling: zie Freesia 0			2108400		183640		34480
Verwijderen:							
kunstmestunit	1	7500	7500	10	750	2	150
grondkoeling leidingen 1)	10240	8	81900	15	12290	1	820
hijsinstallatie	10240	12	122880	12	14750	0.5	610
Telling			-212280		-27790		-1580
Subtotaal			1896120		155850		32900

Extra investeringen 2 (roltabletten)

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVIN %	AFSCHRIJVIN TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
substraatunit		1	45000	10	4500	5	2250
tanks(8 a 10m3)			11000	10	1100	2	220
pompen(8 *40 m3/h)			8000	10	800	5	400
EC pH-meters			1500	25	380	5	80
roltafels 2)		70	716800	10	71680	2	14340
drainbuis		1.8	18430	10	1840	2	370
substraat (m3)	1350	55	74250	10	7430	0	0
Telling			874980		87730		17660
TOTAAL			2771100		243580		50560
Rente (4.5%)					124700		
Jaarkosten dpm					418840		
Grondrente (9%)			270000		24300		
Jaarkosten dpm +grond					443140		
Jaarkosten dpm + grond per m2					43.28		

OPMERKING:
1) leidingen grondkoeling opgenomen bij roltabletten.
2) tabletten, incl. betonpaden, verzwaring tafel, koel/verwarmingsslangen en aanleg.

FREESIA systeem 3A

Standaardbedrijf

bedrijfsoppervlak 1,35 ha
glasopp. 10240 m2 10240
breedte 100m
lengte 102,4m (16 kappen a 6,4m)
netto opp: 9933m2

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVING %	AFSCHRIJVING TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
Telling zie freesia 0			2108400		183640		34480
Verwijderen:							
- plantmachine	1	40000	40000	10	4000	5	2000
- rooimachine	1	17850	17900	10	1790	5	900
- frees	1	15000	15000	10	1500	5	750
- kunstmestdoseerunit	1	7500	7500	10	750	2	150
Telling			-80400		-8040		-3800
Subtotaal			2028000		175600		30680

Extra investeringen 3A (broeikisten 0.6*0.4)

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVING %	AFSCHRIJVING TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
substraatunit			45000	10	4500	5	2250
tanks(8 a 10m3)			11000	10	1100	2	220
pompen(8 *40 m3/h)			8000	10	800	5	400
EC pH-meters			1500	25	380	5	80
arbeid aanleg	10240	0.5	5120	15	770	0	0
broeikisten 1)	35800	5	179000	10	17900	2	3580
substraat (m3)	1290	55	71000	10	7100	0	0
draingoot 2)	6208	2.5	15500	15	2330	2	310
plantlijn 3)	1	138000	138000	10	13800	5	6900
transport kisten 4)	1	130000	130000	10	13000	0	0
klimaatcel 5)			45000	10	4500	5	2250
Telling			649120		66180		15990
TOTAAL			2677120		241780		46670
Rente (4.5%)					120470		
Jaarkosten dpm					408920		
Grondrente (9%)			270000		24300		
Jaarkosten dpm +grond					433220		
Jaarkosten dpm + grond per m2					42.31		

1) houtenkisten: incl. 15% extra kisten i.v.m. teeltversnelling.
2) 6208 ml a f 2,50 per meter.
3) bron: Bloembollencultuur (1991) 102(4):35
4) Boxomatic.
5) klimaatcel: twee cellen van 125 m2.

FREESIA systeem 3B

Standaardbedrijf

bedrijfsoppervlak 1,35 ha
glasopp. 10240 m2 bru 10240
breedte 100m
lengte 102,4m (16 kappen a 6,4m)
netto opp: 9933m2

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVIN %	AFSCHRIJVIN TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
Telling zie freesia 0			2108400		183640		34480
Verwijderen:							
- plantmachine	1	40000	40000	10	4000	5	2000
- rooimachine	1	17850	17900	10	1790	5	900
- frees	1	15000	15000	10	1500	5	750
- leidingen	10240	8	81900	15	12290	1	820
- kunstmestdoseerunit	1	7500	7500	10	750	2	150
Telling			-162300		-20330		-4620
Subtotaal			1946100		163310		29860

Extra investeringen 3B (broeipallets)

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVIN %	AFSCHRIJVIN TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
substraatunit		1	45000	10	4500	5	2250
tanks(8 a 10m3)			11000	10	1100	2	220
pompen(8 *40 m3/h)			8000	10	800	5	400
EC pH-meters			1500	25	380	5	80
arbeid aanleg		1	10240	10	1020	0	0
b.pallets 1mx1.2m 1)	7140	30	214200	10	21420	2	4280
koelsysteem		10	102400	15	15360	1	1020
substraat	1290	55	71000	10	7100	0	0
stellingen	10240	7.5	76800	10	7680	5	3840
draingoot 2)	6208	2.5	15500	15	2330	2	310
plantlijn 3)	1	138000	138000	10	13800	5	6900
transport kisten 4)	1	50000	50000	10	5000	5	2500
klimaatcel 5)			55000	10	5500	5	2750
Telling			798640		85990		24550
TOTAAL			2744740		249300		54410
Rente (4.5%)					123510		
Jaarkosten dpm					427220		
Grondrente (9%)			270000		24300		
Jaarkosten dpm +grond					451520		
Jaarkosten dpm + grond per m2					44.09		

Opmerkingen
1) houten pallets incl.15% extra pallets i.v.m. teeltversnelling.
2) 6208 ml a f2,50 per meter.
3) bron: Bloembollencultuur (1991) 102(4);35
4) heftruck met ontstapelaar.
5) klimaatcel: twee cellen van 225 m2.

FREESIA systeem 4

Standaardbedrijf

bedrijfsoppervlak 1,35 ha
glasopp. 10240 m2 b 10240
breedte 100m
lengte 102,4m (16 kappen a 6,4m)
netto opp: 9933m2

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVIN %	AFSCHRIJVIN TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
Telling zie freesia 0			2108400		183640		34480
Verwijderingen:							
- kunstmestdoseerunit	1	7500	7500	10	750	2	150
- druppelbevl.	10240	3	30700	7	2150	1	310
- plantmachine	1	40000	40000	10	4000	5	2000
- rooimachine	1	17850	17900	10	1790	5	900
- frees	1	15000	15000	10	1500	5	750
Telling			-111100		-10190		-4110
Subtotaal			1997300		173450		30370

Extra investeringen 4 (teelt in bakken met eb-vloed)

INVESTERINGEN	AANTAL	INVESTERING EENH	INVESTERING TOTAAL	AFSCHRIJVIN %	AFSCHRIJVIN TOTAAL	ONDERHOUD %	ONDERHOUD TOTAAL
substraatunit		1	45000	10	4500	5	2250
tanks(8 a 10m3)			11000	10	1100	2	220
pompen(8 *40 m3/h)			8000	10	800	5	400
EC, pH- meters			1500	25	375	5	100
arbeid aanleg		1	10200	10	1020	0	0
alum. goten (1.20 m) 1)		15.3	156400	10	15640	2	3130
gootsteunen		5	51200	10	5120	2	1020
randen		4	41000	10	4100	2	820
deksels(PP) 2)		14.6	149000	10	14900	2	2980
dekselsteunen		2.1	21500	10	2150	2	430
aan/afvoerleid.		1	10200	10	1020	5	510
eb-vloed compl.		6	61400	7	4300	5	3070
Telling			566400		55025		14930
TOTAAL			2563700		228475		45300
Rente (4.5%)					115370		
Jaarkosten dpm					389145		
Grondrente (9%)			270000		24300		
Jaarkosten dpm +grond					413445		
Jaarkosten dpm + grond per m2					40.38		

OPMERKINGEN:
1) gecoate aluminium bak: 10+120+10 'a 18 gld /m2 plaat, 0,6mm dik
2) PP-deksel: 20 gld /m2 plaat.

Saldobegroting freesia systeem 0

Opbrengsten per m2:

	aantal	prijs	opbrengst
Totaal (A)	270.00	0.30	81.00

Toegerek. kosten per m2:

	hoeveelheid	prijs	bedrag
Plant. + licentie	1.7	1.000	2.70
Preparatie	100.0	0.048	4.80
Gas (stoken)	16.0	0.227	3.63
Gas (CO2)	8.0	0.227	1.82
Gas (stomen)	7.7	0.227	1.74
Belichting(kWh)	54.6	0.150	2.05
Elektra watergift	0.0	0.150	0.00
Bemesting			0.95
Gewasbescherming			0.90
Water(m3)	0.25	1.350	0.34
Substraat			0.00
Ov. materialen			0.68
Werk derden			0.00
Vrachtkosten	270.0	0.005	1.35
Koeling	270.0	0.0040	1.08
Fust en verpakking	270.0	0.0024	0.63
Hef+veilingkosten	81.00	0.0700	5.67
R.O.V.	81.00	0.0100	0.81
Totaal (B)			29.14

Saldo per m2 (A - B)	51.86
Saldo per 10240 m2	531000

Uitgangspunten:
- gemiddeld 1.7 teelten per jaar
- plantmateriaal: verkoop aanwas en aankoop nieuwe rassen F 1.00/m2/jaar, licentie fl,-/m2 per teelt
- kosten drogen, schonen, sorteren, preparatie, gassen + een korte nabehandeling f. 0.048 /stuk
- bossen in de kas; voor prijs freesia enkel genomen
- grondverwarming / grondkoeling
- knollen; rooimachine op bedrijf aanwezig
- ontsmetten d.m.v. stomen met eigen ketel
- ov. materiaal: afdekmateriaal
- Assimilatiebelichting a.h.v. Vakbl. Bl. 25(1990) (prod.niveau/prijs aangepast)
- water: aanvullend leidingwater (zie bijl. 5)

Arbeidsbegroting freesia in de grond

Teeltarb.	1828
Oogstarbeid	6912
Totaal	8740

ARBEIDSBEHOEFTE(per 10240 m2, jaarrond)

Teeltgebonden arbeid	8740
Algemene uren	1100
Totaal voor 10240m2	9840

ARBEIDSKOSTEN

arbeidsbezetting:	uur/jaar	gld/uur	gld
vast			
1 ondernemer(max. 2500)	2500	28.80	72000
3 medewerkers (max. 1748)	5244	28.80	151027
los	2096	22.50	47160
Totale arbeidskosten per 10240m2			270187
Totale arbeidskosten per m2			26.39

Begroting algemene kosten

Algemene kosten per m2	4.20
Algemene kosten per 10240 m2	43008

Begroting kosten DPM

Jaarkosten d.p.m. + grond	337300

Netto bedrijfsresultaat freesia grondteelt

Saldo:	531000
Arbeidskosten	270187
Algemene kosten	43008
Kosten d.p.m. + grond	337300
Netto bedrijfsresultaat:	-119495
Netto bedrijfsresultaat per m2 kas	-11.67

Saldobegroting freesia bedrijfssysteem 1A1

Opbrengsten per m2:

	aantal	prijs	opbrengst
Totaal (A)	270.00	0.30	81.00

Toegerek. kosten per m2:

	hoeveelheid	prijs	bedrag
Plantmateriaal	1.7	1.000	2.70
Preparatie	100.0	0.048	4.80
Gas (stoken)	16.0	0.227	3.63
Gas (CO2)	8.0	0.227	1.82
Gas (stomen)	5.1	0.227	1.16
Belichting(kWh)	54.6	0.150	2.05
Elektra watergift	3.1	0.150	0.47
Bemesting			0.57
Gewasbescherming			0.94
Water(m3)	0.13	1.350	0.18
Substraat (zie d.p.m.)			0.00
Ov. materialen			0.68
Werk derden			0.00
Vrachtkosten	270.0	0.005	1.35
Koeling	270.0	0.0040	1.08
Fust en verpakking	270.0	0.0024	0.63
Hef+veilingkosten	81.00	0.07	5.67
R.O.V.	81.00	0.01	0.81
Totaal (B)			28.53

Saldo per m2 (A - B) 52.47
Saldo per 10240 m2 537300

Uitgangspunten:
- gemiddeld 1.7 teelten per jaar
- plantmateriaal: aankoop nieuwe rassen - verkoop aanwas F 1.00/m2/jaar + licentie fl,-/m2 per teelt
- kosten drogen, schonen, sorteren, preparatie, gassen + een korte nabehandeling f. 0.048 /stuk
- bossen in de kas; voor prijs freesia enkel genomen
- grondverwarming / grondkoeling
- knollen; rooimachine op bedrijf aanwezig
- ov. materiaal: afdekmateriaal (prod.niveau/prijs aangepast)

Arbeidsbegroting 1A1

Teeltarbeid	1828
Oogstarbeid	6912

ARBEIDSBEHOEFTE(per 10240 m2, jaarrond)

Teeltgebonden arbeid	8740
Algemene uren	1200
Totaal voor 10240m2	9940

ARBEIDSKOSTEN

arbeidsbezetting:	uur/jaar	gld/uur	gld
vast			
1 ondernemer(max. 2500)	2500	28.80	72000
3 medewerkers(max.1748)	5244	28.80	151027
los	2196	22.50	49410
Totale arbeidskosten per 10240m2			272437
Totale arbeidskosten per m2			26.61

Begroting algemene kosten

Algemene kosten per m2	4.70
Algemene kosten per 10240 m2	48128

Begroting kosten DPM

Jaarkosten d.p.m. + grond	394740

Netto bedrijfsresultaat

Saldo:	537300
Arbeidskosten	272437
Algemene kosten	48128
Kosten d.p.m. + grond	394740
Netto bedrijfsresultaat:	-178005
Netto bedrijfsresultaat per m2 kas	-17.38

Saldobegroting systeem 1A2

Opbrengsten per m2:

	aantal	prijs	opbrengst
Totaal (A)	270.00	0.30	81.00

Toegerek. kosten per m2:

	hoeveelheid	prijs	bedrag
Plantmateriaal	1.7	1.000	2.70
Preparatie	100.0	0.048	4.80
Gas (stoken)	16.0	0.227	3.63
Gas (CO2)	8.0	0.227	1.82
Gas (stomen)	5.1	0.227	1.16
Belichting(kWh)	54.6	0.150	2.05
Elektra watergift	0.0	0.150	p.m.
Bemesting			0.57
Gewasbescherming			0.94
Water(m3)	0.13	1.350	0.18
Substraat (zie d.p.m.)			0.00
Ov. materialen			0.68
Werk derden			0.00
Vrachtkosten	270.0	0.005	1.35
Koeling	270.0	0.004	1.08
Fust en verpakking	270.0	0.0024	0.63
Hef+veilingkosten	81.00	0.07	5.67
R.O.V.	81.00	0.01	0.81
Totaal (B)			28.06

Saldo per m2 (A - B)	52.94
Saldo per 10240 m2	542060

Uitgangspunten:
- gemiddeld 1.7 teelten per jaar
- plantmateriaal: aankoop nieuwe rassen - verkoop aanw F 1.00/m2/jaar + licentie fl,-/m2 per teelt
- kosten drogen, schonen, sorteren, preparatie, gassen + een korte nabehandeling f. 0.048 /stuk
- bossen in de kas; voor prijs freesia enkel genomen
- grondverwarming / grondkoeling
- knollen; rooimachine op bedrijf aanwezig
- ov. materiaal: afdekmateriaal
- Assimilatiebelichting a.h.v. Vakbl. Bl. 25(1990) (prod.niveau/prijs aangepast)

Arbeidsbegroting

Teeltgebonden arbeid	1828
Oogstarbeid	6912

ARBEIDSBEHOEFTE(per 10240 m2, jaarrond)

Teeltgebonden arbeid	8740
Algemene uren	1200
Totaal voor 10240m2	9940

ARBEIDSKOSTEN

arbeidsbezetting:	uur/jaar	gld/uur	gld
vast			
1 ondernemer(max. 2500)	2500	28.8	72000
3 medewerkers(max. 1748)	5244	28.8	151027
los	2196	22.5	49410

Totale arbeidskosten per 10240m2	272437
Totale arbeidskosten per m2	26.61

Begroting algemene kosten

Algemene kosten per m2	4.7
Algemene kosten per 10240 m2	48128

Begroting kosten DPM

Jaarkosten d.p.m. + grond	390320

Netto bedrijfsresultaat

Saldo:	542060
Arbeidskosten	272437
Algemene kosten	48128
Kosten d.p.m. + grond	390320
Netto bedrijfsresultaat:	-168825
Netto bedrijfsresultaat per m2 kas	-16.49

Saldobegroting freesia 1B1

Opbrengsten per m2:

	aantal	prijs	opbrengst
Totaal (A)	270.00	0.30	81.00

Toegerek. kosten per m2:

	hoeveelheid	prijs	bedrag
Plantmateriaal	1.7	1.000	2.70
Preparatie	100.0	0.048	4.80
Gas (stoken)	16.0	0.227	3.63
Gas (CO2)	8.0	0.227	1.82
Gas (stomen)	5.1	0.227	1.16
Belichting(kWh)	54.6	0.150	2.05
Elektra watergift	0.0	0.150	p.m.
Bemesting			0.57
Gewasbescherming			0.94
Water(m3)	0.13	1.350	0.18
Substraat (zie d.p.m.)			0.00
Ov. materialen			0.68
Werk derden			0.00
Vrachtkosten	270.0	0.005	1.35
Koeling	270.0	0.004	1.08
Fust en verpakking	270.0	0.0024	0.63
Hef+veilingkosten	81.00	0.07	5.67
R.O.V.	81.00	0.01	0.81
Totaal (B)			28.06

Saldo per m2 (A - B)	52.94
Saldo per 10240 m2	542060

Uitgangspunten:
- gemiddeld 1.7 teelten per jaar
- plantmateriaal: aankoop nieuwe rassen - verkoop aanw F 1.00/m2/jaar + licentie fl,- per m2 per teelt
- kosten drogen, schonen, sorteren, preparatie, gassen + een korte nabehandeling f. 0.048 /stuk
- bossen in de kas; voor prijs freesia enkel genomen
- grondverwarming / grondkoeling
- knollen; rooimachine op bedrijf aanwezig
- ov. materiaal: afdekmateriaal
- Assimilatiebelichting a.h.v. Vakbl. Bl. 25(1990) (prod.niveau/prijs aangepast)

Arbeidsbegroting 1B1

Teeltarbeid	1828
Oogstarbeid	6912

ARBEIDSBEHOEFTE(per 10240 m2, jaarrond)

Teeltgebonden arbeid	8740
Algemene uren	1200
Totaal voor 10240m2	9940

ARBEIDSKOSTEN

arbeidsbezetting:	uur/jaar	gld/uur	gld
vast			
1 ondernemer(max. 2500)	2500	28.8	72000
3 medewerkers(max. 1748)	5244	28.8	151027
los	2196	22.5	49410

Totale arbeidskosten per 10240m2	272437
Totale arbeidskosten per m2	26.61

Begroting algemene kosten

Algemene kosten per m2	4.7
Algemene kosten per 10240 m2	48128

Begroting kosten DPM

Jaarkosten d.p.m. + grond (bijlage 2)	391340

Netto bedrijfsresultaat

Saldo:	542060
Arbeidskosten	272437
Algemene kosten	48128
Kosten d.p.m. + grond	391340
Netto bedrijfsresultaat:	-169845
Netto bedrijfsresultaat per m2 kas	-16.59

Saldobegroting freesia 1B2

Opbrengsten per m2:

	aantal	prijs	opbrengst
Totaal (A)	270.00	0.30	81.00

Toegerek. kosten per m2:

	hoeveelheid	prijs	bedrag
Plantmateriaal	1.7	1.000	2.70
Preparatie	100.0	0.048	4.80
Gas (stoken)	16.0	0.227	3.63
Gas (CO2)	8.0	0.227	1.82
Gas (stomen)	5.1	0.227	1.16
Belichting(kWh)	54.6	0.150	2.05
Elektra watergift	0.0	0.150	p.m.
Bemesting			0.57
Gewasbescherming			0.94
Water(m3)	0.13	1.350	0.18
Substraat (zie d.p.m.)			0.00
Ov. materialen			0.68
Werk derden			0.00
Vrachtkosten	270.0	0.005	1.35
Koeling	270.0	0.004	1.08
Fust en verpakking	270.0	0.0024	0.63
Hef+veilingkosten	81.00	0.07	5.67
R.O.V.	81.00	0.01	0.81
Totaal (B)			28.06
Saldo per m2 (A - B)			52.94
Saldo per 10240 m2			542060

Uitgangspunten:
- gemiddeld 1.7 teelten per jaar
- plantmateriaal: aankoop nieuwe rassen - verkoop aanw F 1.00/m2/jaar + licentie fl,-/m2 per teelt
- kosten drogen, schonen, sorteren, preparatie, gassen + een korte nabehandeling f. 0.048 /stuk
- bossen in de kas; voor prijs freesia enkel genomen
- grondverwarming / grondkoeling
- knollen; rooimachine op bedrijf aanwezig
- ov. materiaal: afdekmateriaal
- Assimilatiebelichting a.h.v. Vakbl. Bl. 25(1990) (prod.niveau/prijs aangepast)

Arbeidsbegroting

Teeltarbeid	1828
Oogstarbeid	6912

ARBEIDSBEHOEFTE(per 10240 m2, jaarrond)

Teeltgebonden arbeid	8740
Algemene uren	1200
Totaal voor 10240m2	9940

ARBEIDSKOSTEN

arbeidsbezetting:	uur/jaar	gld/uur	gld
vast			
1 ondernemer(max. 2500)	2500	28.8	72000
3 medewerkers(max. 1748)	5244	28.8	151027
los	2196	22.5	49410
Totale arbeidskosten per 10240m2			272437
Totale arbeidskosten per m2			26.61

Begroting algemene kosten

Algemene kosten per m2	4.75
Algemene kosten per 10240 m2	48640

Begroting kosten DPM

Jaarkosten d.p.m. + grond	432000

Netto bedrijfsresultaat

Saldo:	542060
Arbeidskosten	272437
Algemene kosten	48640
Kosten d.p.m. + grond	432000
Netto bedrijfsresultaat:	-211017
Netto bedrijfsresultaat per m2 kas	-20.61

Saldobegroting freesia 1B3

Opbrengsten per m2:

	aantal	prijs	opbrengst
Totaal (A)	270.00	0.30	81.00

Toegerek. kosten per m2:

	hoeveelheid	prijs	bedrag
Plantmateriaal	1.7	1.000	2.70
Preparatie	100.0	0.048	4.80
Gas (stoken)	16.0	0.227	3.63
Gas (CO2)	8.0	0.227	1.82
Gas (stomen)	5.1	0.227	1.16
Belichting(kWh)	54.6	0.150	2.05
Elektra watergift	0.0	0.150	p.m.
Bemesting			0.57
Gewasbescherming			0.94
Water(m3)	0.13	1.350	0.18
Substraat (zie d.p.m.)			0.00
Ov. materialen			0.68
Werk derden			0.00
Vrachtkosten	270.0	0.005	1.35
Koeling	270.0	0.004	1.08
Fust en verpakking	270.0	0.0024	0.63
Hef+veilingkosten	81.00	0.07	5.67
R.O.V.	81.00	0.01	0.81
Totaal (B)			28.06

Saldo per m2 (A - B)	52.94
Saldo per 10240 m2	542060

Uitgangspunten:
- gemiddeld 1.7 teelten per jaar
- plantmateriaal: aankoop nieuwe rassen - verkoop aanwa F 1.00/m2/jaar + licentie fl,-/m2 per teelt
- kosten drogen, schonen, sorteren, preparatie, gassen + een korte nabehandeling f. 0.048 /stuk
- bossen in de kas; voor prijs freesia enkel genomen
- grondverwarming / grondkoeling
- knollen; rooimachine op bedrijf aanwezig
- ov. materiaal: afdekmateriaal
- Assimilatiebelichting a.h.v. Vakbl. Bl. 25(1990) (prod.niveau/prijs aangepast)

Arbeidsbegroting 1B3

Teeltarbeid	1828
Oogstarbeid	6912

ARBEIDSBEHOEFTE(per 10240 m2, jaarrond)

Teeltgebonden arbeid	8740
Algemene uren	1200
Totaal voor 10240m2	9940

ARBEIDSKOSTEN

arbeidsbezetting:	uur/jaar	gld/uur	gld
vast			
1 ondernemer(max. 2500)	2500	28.8	72000
3 medewerkers(max. 1748)	5244	28.8	151027
los	2196	22.5	49410

Totale arbeidskosten per 10240m2	272437
Totale arbeidskosten per m2	26.61

Begroting algemene kosten

Algemene kosten per m2	4.70
Algemene kosten per 10240 m2	48128

Begroting kosten DPM

Jaarkosten d.p.m. + grond	413290

Netto bedrijfsresultaat

Saldo:	542060
Arbeidskosten	272437
Algemene kosten	48128
Kosten d.p.m. + grond	413290
Netto bedrijfsresultaat:	-191795
Netto bedrijfsresultaat per m2 kas	-18.73

Saldobegroting freesia 1C

Opbrengsten per m2:

	aantal	prijs	opbrengst
Totaal (A)	280.80	0.30	84.24

Toegerek. kosten per m2:

	hoeveelheid	prijs	bedrag
Plantmateriaal	1.7	1.000	2.74
Preparatie	104.0	0.048	4.99
Gas (stoken)	16.0	0.227	3.63
Gas (CO2)	8.0	0.227	1.82
Gas (stomen)	5.1	0.227	1.16
Belichting(kWh)	54.6	0.150	2.05
Elektra watergift	0.0	0.150	p.m.
Bemesting			0.59
Gewasbescherming			0.94
Water(m3)	0.14	1.350	0.19
Substraat (zie d.p.m.)			0.00
Ov. materialen			0.71
Werk derden			0.00
Vrachtkosten	280.8	0.005	1.40
Koeling	280.8	0.004	1.12
Fust en verpakking	280.8	0.0024	0.66
Hef+veilingkosten	84.24	0.07	5.90
R.O.V.	84.24	0.01	0.84
Totaal (B)			28.74

Saldo per m2 (A - B)	55.50
Saldo per 10240 m2	568330

Uitgangspunten:
- gemiddeld 1.7 teelten per jaar
- plantmateriaal: aankoop nieuwe rassen - verkoop aanwa F 1.00/m2/teelt + licentie fl,-/m2 per jaar
- kosten drogen, schonen, sorteren, preparatie, gassen + een korte nabehandeling f. 0.048 /stuk
- bossen in de kas; voor prijs freesia enkel genomen
- grondverwarming / grondkoeling
- knollen; rooimachine op bedrijf aanwezig
- ov. materiaal: afdekmateriaal
- Assimilatiebelichting a.h.v. Vakbl. Bl. 25(1990) (prod.niveau/prijs aangepast)

Arbeidsbegroting 1C

Teeltarbeid	1901
Oogstarbeid	6829

ARBEIDSBEHOEFTE(per 10240 m2, jaarrond)

Teeltgebonden arbeid	8730
Algemene uren	1200
Totaal voor 10240m2	9930

ARBEIDSKOSTEN

arbeidsbezetting:	uur/jaar	gld/uur	gld
vast			
1 ondernemer(max. 2500)	2500	28.8	72000
3 medewerkers(max. 1748)	5244	28.8	151027
los	2186	22.5	49185

Totale arbeidskosten per 10240m2	272212
Totale arbeidskosten per m2	26.58

Begroting algemene kosten

Algemene kosten per m2	4.75
Algemene kosten per 10240 m2	48640

Begroting kosten DPM

Jaarkosten d.p.m. + grond	408590

Netto bedrijfsresultaat

Saldo:	568330
Arbeidskosten	272212
Algemene kosten	48640
Kosten d.p.m. + grond	408590
Netto bedrijfsresultaat:	161112
Netto bedrijfsresultaat per m2 kas	15.73

Saldobegroting freesia 2

Opbrengsten per m2:

	aantal	prijs	opbrengst
Totaal (A)	326.70	0.30	98.01

Toegerek. kosten per m2:

	hoeveelheid	prijs	bedrag
Plantmateriaal	1.7	1.000	2.91
Preparatie	121.0	0.048	5.81
Gas (stoken)	16.0	0.227	3.63
Gas (CO2)	8.0	0.227	1.82
Gas (stomen)	5.1	0.227	1.16
Belichting(kWh)	54.6	0.150	2.05
Elektra watergift	0.04	0.150	0.01
Bemesting			0.69
Gewasbescherming			1.09
Water(m3)	0.2	1.350	0.21
Substraat (zie d.p.m.)			0.00
Ov. materialen			0.82
Werk derden			0.00
Vrachtkosten	326.7	0.005	1.63
Koeling	326.7	0.004	1.31
Fust en verpakking	326.7	0.0024	0.77
Hef+veilingkosten	98.01	0.07	6.86
R.O.V.	98.01	0.01	0.98
Totaal (B)			31.74

Saldo per m2 (A - B) 66.27
Saldo per 10240 m2 678580

Uitgangspunten:
- gemiddeld 1.7 teelten per jaar, ruimtebenutting: 91%.
- plantmateriaal: aankoop nieuwe rassen - verkoop aanwa F 1.00/m2/jaar + licentie fl,-/m2 per teelt
- kosten drogen, schonen, sorteren, preparatie, gassen + een korte nabehandeling f. 0.048 /stuk
- bossen in de kas; voor prijs freesia enkel genomen
- grondverwarming / grondkoeling
- knollen; rooimachine op bedrijf aanwezig
- ov. materiaal: afdekmateriaal
- Assimilatiebelichting a.h.v. Vakbl. Bl. 25(1990) (prod.niveau/prijs aangepast)

Arbeidsbegroting 2

Teeltarbeid 2212
Oogstarbeid 7945

ARBEIDSBEHOEFTE(per 10240 m2, jaarrond)

Teeltgebonden arbeid	10157
Algemene uren	1200
Totaal voor 10240m2	11357

ARBEIDSKOSTEN

arbeidsbezetting:	uur/jaar	gld/uur	gld
vast			
1 ondernemer(max. 2500)	2500	28.8	72000
3 medewerkers(max. 1748)	5244	28.8	151027
los	3613	22.5	81293

Totale arbeidskosten per 10240m2 304320
Totale arbeidskosten per m2 29.72

Begroting algemene kosten

Algemene kosten per m2 4.90
Algemene kosten per 10240 m2 50176

Begroting kosten DPM

Jaarkosten d.p.m. + grond 443140

Netto bedrijfsresultaat

Saldo: 678580

Arbeidskosten 304320
Algemene kosten 50176
Kosten d.p.m. + grond 443140

Netto bedrijfsresultaat: -119056
Netto bedrijfsresultaat per m2 kas -11.63

Saldobegroting freesia 3A

Opbrengsten per m2:

	aantal	prijs	opbrengst
Totaal (A)	310.50	0.30	93.15

Toegerek. kosten per m2:

	hoeveelheid	prijs	bedrag
Plantmateriaal	1.96	1.000	2.85
Preparatie	115.0	0.048	5.52
Gas (stoken)	16.0	0.227	3.63
Gas (CO2)	8.0	0.227	1.82
Gas (stomen)	5.1	0.227	1.16
Belichting(kWh)	62.8	0.150	2.35
Elektra watergift	0.03	0.150	0.00
Bemesting			0.66
Gewasbescherming			1.04
Water(m3)	0.15	1.350	0.20
Substraat (zie d.p.m.)			0.00
Ov. materialen			0.78
Werk derden			0.00
Vrachtkosten	310.5	0.005	1.55
Koeling	310.5	0.0040	1.24
Fust en verpakking	310.5	0.0024	0.73
Hef+veilingkosten	93.15	0.0700	6.52
R.O.V.	93.15	0.0100	0.93
Totaal (B)			30.99

Saldo per m2 (A - B)	62.16
Saldo per 10240 m2	636540

Uitgangspunten:
- gemiddeld 1.96 teelten per jaar
- plantmateriaal: aankoop nieuwe rassen - verkoop aanwas F 1.00/m2/jaar + licentie fl,-/m2 per teelt
- kosten drogen, schonen, sorteren, preparatie, gassen + een korte nabehandeling f. 0.048 /stuk
- bossen in de kas; voor prijs freesia enkel genomen
- grondverwarming / grondkoeling
- knollen;
- ov. materiaal: afdekmateriaal
- Assimilatiebelichting a.h.v. Vakbl. Bl. 25(1990) (prod.niveau/prijs aangepast)

Arbeidsbegroting 3A

Teeltarbeid	1501
Oogstarbeid	7949

ARBEIDSBEHOEFTE(per 10240 m2, jaarrond)

Teeltgebonden arbeid	9450
Algemene uren	1200
Totaal voor 10240m2	10650

ARBEIDSKOSTEN

arbeidsbezetting:	uur/jaar	gld/uur	gld
vast			
1 ondernemer(max. 2500)	2500	28.80	72000
3 medewerkers(max. 1748)	5244	28.80	151027
los	2906	22.50	65385

Totale arbeidskosten per 10240m2	288412
Totale arbeidskosten per m2	28.17

Begroting algemene kosten

Algemene kosten per m2	4.85
Algemene kosten per 10240 m2	49664

Begroting kosten DPM

Jaarkosten d.p.m. + grond	433220

Netto bedrijfsresultaat

Saldo:	636540
Arbeidskosten	288412
Algemene kosten	49664
Kosten d.p.m. + grond	433220
Netto bedrijfsresultaat:	-134756
Netto bedrijfsresultaat per m2 kas	-13.16

Saldobegroting freesia 3B

Opbrengsten per m2:

	aantal	prijs	opbrengst
Totaal (A)	310.50	0.30	93.15

Toegerek. kosten per m2:

	hoeveelheid	prijs	bedrag
Plantmateriaal	1.96	1.000	2.85
Preparatie	115.0	0.048	5.52
Gas (stoken)	16.0	0.227	3.63
Gas (CO2)	8.0	0.227	1.82
Gas (stomen)	5.1	0.227	1.16
Belichting(kWh)	62.8	0.150	2.35
Elektra watergift	0.03	0.150	0.00
Bemesting			0.66
Gewasbescherming			1.04
Water(m3)	0.15	1.350	0.20
Substraat (zie d.p.m.)			0.00
Ov. materialen			0.78
Werk derden			0.00
Vrachtkosten	310.5	0.005	1.55
Koeling	310.5	0.004	1.24
Fust en verpakking	310.5	0.0024	0.73
Hef+veilingkosten	93.15	0.07	6.52
R.O.V.	93.15	0.01	0.93
Totaal (B)			30.99

Saldo per m2 (A - B)	62.16
Saldo per 10240 m2	636540

Uitgangspunten:
- gemiddeld 1.95 teelten per jaar
- plantmateriaal: aankoop nieuwe rassen - verkoop aanwas F 1.00/m2/jaar + licentie fl,-/m2 per teelt
- kosten drogen, schonen, sorteren, preparatie, gassen + een korte nabehandeling f. 0.048 /stuk
- bossen in de kas; voor prijs freesia enkel genomen
- grondverwarming / grondkoeling
- knollen;
- ov. materiaal: afdekmateriaal
- Assimilatiebelichting a.h.v. Vakbl. Bl. 25(1990) (prod.niveau/prijs aangepast)

Arbeidsbegroting 3B

Teeltarbeid	1501
Oogstarbeid	7551

ARBEIDSBEHOEFTE(per 10240 m2, jaarrond)

Teeltgebonden arbeid	9052
Algemene uren	1200
Totaal voor 10240m2	10252

ARBEIDSKOSTEN

arbeidsbezetting:	uur/jaar	gld/uur	gld
vast			
1 ondernemer(max. 2500)	2500	28.80	72000
3 medewerkers(max. 1748)	5244	28.80	151027
los	2508	22.50	56430

Totale arbeidskosten per 10240m2	279457
Totale arbeidskosten per m2	27.29

Begroting algemene kosten

Algemene kosten per m2	4.85
Algemene kosten per 10240 m2	49664

Begroting kosten DPM

Jaarkosten d.p.m. + grond	451520

Netto bedrijfsresultaat

Saldo:	636540
Arbeidskosten	279457
Algemene kosten	49664
Kosten d.p.m. + grond	451520
Netto bedrijfsresultaat:	-144101
Netto bedrijfsresultaat per m2 kas	-14.07

Saldobegroting systeem 4

Opbrengsten per m2:

	aantal	prijs	opbrengst
Totaal (A)	270.00	0.30	81.00

Toegerek. kosten per m2:

	hoeveelheid	prijs	bedrag
Plantmateriaal	1.7	1.000	2.70
Preparatie	100.0	0.048	4.80
Gas (stoken)	16.0	0.227	3.63
Gas (CO2)	8.0	0.227	1.82
Gas (stomen)	0.0	0.227	0.00
Belichting(kWh)	54.6	0.150	2.05
Elektra watergift	3.1	0.150	0.47
Bemesting			0.57
Gewasbescherming			0.90
Water (m3)	0.13	1.350	0.18
Substraat			0.00
Ov. materialen			0.68
Werk derden			0.00
Vrachtkosten	270.0	0.005	1.35
Koeling	270.0	0.004	1.08
Fust en verpakking	270.0	0.0024	0.63
Hef+veilingkosten	81.00	0.07	5.67
R.O.V.	81.00	0.01	0.81
Totaal (B)			27.34

Saldo per m2 (A - B)	53.66
Saldo per 10240 m2	549480

Uitgangspunten:
- gemiddeld 1.7 teelten per jaar
- plantmateriaal: aankoop nieuwe rassen - verkoop aanwa F 1.00/m2/jaar + licentie fl,-/m2 per jaar
- kosten drogen, schonen, sorteren, preparatie, gassen + een korte nabehandeling f. 0.048 /stuk
- bossen in de kas; voor prijs freesia enkel genomen
- grondverwarming / grondkoeling
- knollen;
- ov. materiaal: afdekmateriaal
- Assimilatiebelichting a.h.v. Vakbl. Bl. 25(1990) (prod.niveau/prijs aangepast)

Arbeidsbehoefte systeem 4

Teeltarbeid	1602
Oogstarbeid	6912

ARBEIDSBEHOEFTE(per 10240 m2, jaarrond)

Teeltgebonden arbeid	8514
Algemene uren	1200
Totaal voor 10240m2	9714

ARBEIDSKOSTEN

arbeidsbezetting:	uur/jaar	gld/uur	gld
vast			
1 ondernemer(max. 2500)	2500	28.8	72000
3 medewerkers(max. 1748)	5244	28.8	151027
los	1970	22.5	44325
Totale arbeidskosten per 10240m2			267352
Totale arbeidskosten per m2			26.11

Begroting algemene kosten

Algemene kosten per m2	4.7
Algemene kosten per 10240 m2	48128

Begroting kosten DPM

Jaarkosten d.p.m. + grond	413445

Netto bedrijfsresultaat systeem 4

Saldo:	549480
Arbeidskosten	267352
Algemene kosten	48128
Kosten d.p.m. + grond	413445
Netto bedrijfsresultaat:	-179445
Netto bedrijfsresultaat per m2 kas	-17.52

Bijlage 3: Kosten van water en bemesting

* Water:
  - verdamping: 500 l/m2 per jaar.
  - watergift vrije drainage: 7145 m3/ha (30% doorspoeling). Regenwaterdekking is 65%, aanvullend leidingwater 35% = 2500 m3/ha of 0,25 m3/m2 per jaar.
    Kosten aanvullend leidingwater: 0,25 m3/m2 x f 1,35 = f 0,34 /m2.
  - watergift recirculatie: 5265 m3/ha (5% uitspoeling bij 30% doorspoeling). Regenwaterdekking is 75%, aanvullend leidingwater 25% = 1315 m3/ha of 0,13 m3/m2 per jaar.
    Kosten aanvullend leidingwater: 0,13 m3/m2 x f 1,35 = f 0,18 /m2.

* Bemesting:
  - kosten vrije drainage: f 0,95 /m2 (KwIn). Dit geeft grofweg 50% verlies aan meststoffen.
  - kosten bij recirculatie: f 0,57 /m2. Bij 5% wateruitspoeling geeft dit ongeveer 10% aan meststofuitspoeling. T.o.v. de situatie met vrije drainage betekent dit een besparing van 40% op meststoffen.

Bijlage 4: Berekening teeltgebonden arbeid freesia

Teeltgebonden: 1) Teelthandelingen;
2) Oogst (in de kas).

Teelthandelingen (per 1000 m2 per teelt):

	min	max		
- stomen	13	16	uur	
- plantkl. maken	4	6		
- planten (machinaal)	14	16.5		1)
- gaas ophalen	9	11		
- afdekmateriaal aanbrengen	4	5		
- uitdunnen	25	35		
- bladplukken	5	10		
- gewasbescherming	3	4		
- rooien/opruimen	45	55		
Totaal	122	158.5		

Teelthandelingen: - min: 122 uur/m2, max: 158,5 uur/m2;
- gemiddeld: 140 uur/m2;
- modern bedrijf: 105 uur per 1000 m2.

Oogst:

- in de kas, minuten per 100 takken.		
- knippen, sorteren, en wegleggen op draden	9,55	
- bundelen, gelijksnijden en op water zetten	0,93	
- transport	1	
Totaal (per 100 takken)	11,48	
Totaal (" " ") wordt	15	2)

Arbeid teelthandelingen en oogst op jaarrondbasis voor 10240 m2:
1) totaal (teelth.) * 1,7 teelten * 10,24 duizendtallen
2) totaal (oogst) / 100 * 15 / 60 minuten
3) algemene arbeid 1100 uur voor grondteelt
4) algemene arbeid 1200 uur voor substraatteelt.

Totaal teeltgebonden arbeid:

1) 105 * 1,7 * 10,24	= 1828	
2) 2764800 / 100 * 15 / 60	= 6912	3)
Totaal teeltgebonden	8740 uur per ha per jaar.	

Opmerkingen:
1) machinaal planten levert een besparing van 50% op plantarbeid.
2) uit recente arbeidsregistratie blijkt dat er ongeveer 15 minuten nodi zijn voor 100 takken.
3) totale produktie is 170 /m2 x 10240 = 2.764.800 stuks.

Bijlage 5: Begroting energieverbruik watergift en ontsmetting

A. Elektriciteitsverbruik watergift

* Teelt met druppelbevloeiing
Systemen: 0, 1A2, 1B1t/m3, 1C, 2, 3A en 3B.
- pompcapaciteit 20 m3/uur, opvoerhoogte 40 mwk, stroomverbruik 5,5 kW

-	systemen	0,1A2,1B,1C	3A,3B	2
watergift (verbruik+overmaat)	m3/ha:	7145	8215	8645
elek. verbruik 'watergift'/20 x 5,5	kWh:	1965	2260	2380

* Teelt met eb-vloed
Systemen: 1A1 en 4.
- watergift: 8 x per dag 2 cm (335 dagen/jaar)
- per vak van 1250 m2, 25 m3/uur water (8 afdelingen)
- pomp 25 m3/uur, opvoerhoogte 12 mwk, stroomverbruik 1,56 kWh
- elek. verbruik totaal 335 x 8 x 8 x 1,56 = 33650 kWh.

B. Energieverbruik ontsmetting

Uitgangspunten: - ontsmetten via verhitten;
- 2 m3 gas en 2/3 kWh per m3 ontsmet water.

Systeem	gem. watergift	ontsmettings-capaciteit. m3/uur	m3/jaar	gas-verbruik m3/m2	elektr.-verbruik kWh/m2
1A2, 1B1t/m3, 1C	15 min/dag	2	2145	0,5	0,2
3A, 3B	" "	"	2465	"	"
2	" "	"	2595	"	"
1A1, 4	25 m3/vak	35	300.000	60	20

Bijlage 6: Overzicht afvalstromen per bedrijfssysteem

	opp/inh./ st.	gewicht in ton	afval in ton per jaar
Algemeen			
* per twee jaar:			
- PE-gevelscherm	1520 m2	0,8	0,4
* per vier jaar:			
- schermdoek (LS16F)	10240 m2		
- lampen	180 st	0,04	0,01
* per acht jaar:			
- armatuur	180 st	1,55	0,2
Systeem 0: grondteelt			
* per twee jaar:			
- PVC stoomzeil	600 m2	1,2	0,6
* per 15 jaar:			
- PVC regenleiding	3,1 km	1,6	0,1
- pe druppelslangen	24,8 km	4,8	0,3
- pp grond/koelleidingen	24,8 km	4,8	0,3
- PVC aan/afvoerleidingen	500 m	0,3	0,02
Systeem 1A: teelt in foliebed met betonpad (elementen of loopspoortegel)			
* per twee jaar:			
- PVC stoomzeil	600 m2	1,2	0,6
* per tien jaar:			
- betonelementen (A1)	6208 st	300	29,8
- loopspoortegel (A2)	6208 st	200	19,9
- pe kunstofplaat (1,5mm)	10000 m2	14,1	1,4
- zand (860 kg/m3)	1120 m3	963	96,3
* per 15 jaar:			
- PVC regenleiding	3,1 km	1,6	0,1
- pe druppelslangen (A2)	24,8 km	4,8	0,3
- PVC aan/afvoerleidingen	500 m	0,3	0,02
Systeem 1B: teelt in metalen substraatbak (aluminium, roestvrijstaal of staal)			
* per twee jaar:			
- PVC stoomzeil	600 m2	1,2	0,6
* per zeven jaar:			
- roestvrije stalen bak (B2)	9500 m2	74,1	10,6
- LDPE folie 0,4 mm (B3)	10000 m2	3,8	0,5
* per tien jaar:			
- aluminium bak (B1)	9500 m2	25,7	2,6
- stalen bak (B3)	9500 m2	78	7,8
- zand (860 kg/m3)	1120 m3	963	96,3
- pp drainbuis	6208 m	0,3	0,03
* per 15 jaar:			
- PVC regenleiding	3,1 km	1,6	0,1
- pe druppelslangen	24,8 km	4,8	0,3
- pp koel/verw.leidingen	24,8 km	4,8	0,3
- PVC aan/afvoerleidingen	500 m	0,3	0,02

Systeem 1C: teelt in betonnen substraatbak

* per twee jaar:			
- PVC stoomzeil	600 m2	1,2	0,6
* per zeven jaar:			
- LDPE folie 0,4 mm (B3)	10000 m2	3,8	0,5
* per tien jaar			
- betonnen bak	6208 m/7760 m2	1100	110
- zand (860 kg/m3)	1165 m3	1002	100,2
- pp drainbuis	6208 m	0,3	0,03
* per 15 jaar:			
- PVC regenleiding	3,1 km	1,6	0,1
- pe druppelslangen	24,8 km	4,8	0,3
- pp koel/verw.leidingen	24,8 km	4,8	0,3
- PVC aan/afvoerleidingen	500 m	0,3	0,02

Systeem 2: teelt op roltabletten

* per twee jaar:			
- PVC stoomzeil	600 m2	1,2	0,6
* per tien jaar			
- aluminium tabletten	9000 m2	45,3	4,5
- bodemplaten (PS hard)	9000 m2	4,5	0,45
- betonpaden	6208 m/2500 m2	200	20
- ondersteuningsbuizen	9000 m2		
- zand (860 kg/m3)	1350 m3	1161	116,1
- pp drainbuis	6208 m	0,3	0,03
* per 15 jaar:			
- PVC regenleiding	3,1 km	1,6	0,1
- pe druppelslangen	24,8 km	4,8	0,3
- pp koel/verw.leidingen	24,8 km	4,8	0,3
- PVC aan/afvoerleidingen	500 m	0,3	0,02

Systeem 3: teelt in broei'kisten' (kisten of pallets)

* per twee jaar:			
- PVC stoomzeil	600 m2	1,2	0,6
* per zeven jaar:			
- draingoot	6208 m	0,9	0,09
* per tien jaar:			
- houten broeikisten (A)	35800 st	?	?
- houten broeipallets (B)	7140 st	?	?
- zand (860 kg/m3)	1120 m3	963	96,3
- stellingen (B)	?	?	?
* per 15 jaar:			
- PVC regenleiding	3,1 km	1,6	0,1
- pe druppelslangen	24,8 km	4,8	0,3
- pp koel/verw.leidingen (A)	24,8 km	4,8	0,3
- PVC aan/afvoerleidingen	500 m	0,3	0,02

Systeem 4: teelt in water (eb-vloed)

* per vijf jaar:			
- pp deksels	8000 m2	21,3	4,3
* per tien jaar:			
- aluminium bak	8725 m2	23,8	2,4
- goot- en dekselsteunen		1,5	0,15
- gewolmaniseerde houten planken	12,4 km	124	12,4
* per 15 jaar:			
- PVC regenleiding	3,1 km	1,6	0,1
- pp koel/verw.leidingen	24,8 km	4,8	0,3
- PVC aan/afvoerleidingen	6,5 km	3,3	0,2