



De biologische kringloopkas van de toekomst

Een scenariostudie

Greet Blom





De biologische kringloopkas van de toekomst

Een scenariostudie

Greet Blom

© 2006 Wageningen, Plant Research International B.V.

Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Plant Research International B.V.

Exemplaren van dit rapport kunnen bij de (eerste) auteur worden besteld. Bij toezending wordt een factuur toegevoegd; de kosten (incl. verzend- en administratiekosten) bedragen € 15 per exemplaar.

Projectteamleden

- Greet Blom – WUR-PRI
- Leen Janmaat – LBI
- Chris Koopmans – LBI
- Erik van Os – WUR-PRI
- René van Paassen – WUR-PPO
- Peter Ravensbergen – WUR-LEI
- Marc Ruijs – WUR-LEI

Dit project wordt gefinancierd vanuit het LNV-programma Systeeminnovatie Geïntegreerde Beschermd Teelten (BO-07-006) en valt onder de cluster Biologische Landbouw. Het project sluit aan bij beleidsdossiers over duurzaamheid en concurrentiekracht in het kader van: Sluiting van kringlopen, terugdringen emissies, gezondheidszorg, verbetering groene en blauwe diensten.

Plant Research International B.V.

Adres : Droevendaalsesteeg 1, Wageningen
: Postbus 16, 6700 AA Wageningen
Tel. : 0317 - 47 70 00
Fax : 0317 - 41 80 94
E-mail : info.pri@wur.nl
Internet : www.pri.wur.nl

Inhoudsopgave

	pagina
Samenvatting	1
1. Een nieuw concept voor de biologische kas?	3
1.1 'Internationalisering' of 'regionalisering'	4
1.2 De biologische sector en zijn ondernemers	4
1.3 Uitdagingen	5
1.4 De consument van de toekomst	5
2. Ontwikkeling van toekomstbeelden	7
2.1 Ontwerp bedrijfsconcepten voor systeeminnovatie	7
2.2 De Bioproductiekas	9
2.3 De Biostadskas	9
2.4 Sterkte-zwakte analyses van de bedrijfsconcepten	10
2.5 Benodigde systeemsprongen	12
3. Obstakels en oplossingsrichtingen voor innovatie	15
3.1 Emissie van water en nutriënten nul	15
3.2 100% benutting van organische stof (reststromen)	17
3.3 Vergroten van de weerbaarheid en terugdringen ziektedruk	18
3.4 Geen gebruik van fossiele energie	19
3.5 Al lopende activiteiten en witte vlekken	21
3.6 Stakeholders	21
3.7 Draagvlak	23
3.8 Eerste voorzichtige resultaat	25
3.9 Hoe verder?	25
4. Gerealiseerde output	27

Samenvatting

De glastuinbouw is een krachtige sector, die momenteel enorm in ontwikkeling is om zijn sterke (internationale) handelspositie te behouden. De biologische landbouw heeft natuurlijkheid en duurzaamheid als belangrijk kenmerk, maar de kasteelt is daar nog ver van verwijderd.

Door de snelle ontwikkeling van een duurzame technologie in de gangbare teelt loopt de biologische teelt de kans ingehaald te worden door de gangbare teelt. Daarom is het voor de biologische kasteelt cruciaal om aan te sluiten bij de ontwikkelingen naar een ecologisch én economisch duurzaam systeem, dat zich blijft onderscheiden van de gangbare teelt.

Het project 'Biologische Kringloopkas' richt zich op de ontwikkeling van innovaties voor de biologische teelt. Daartoe zijn twee nieuwe bedrijfsconcepten ontwikkeld voor de toekomst (ambitie niveau 2030): de Bioproductiekas en de Biostadskas. Hierin staan 'sluiten van kringlopen' en 'efficiencyverbetering' centraal. De Bioproductiekas is een grootschalige, 'export' georiënteerde biologische bedrijfsvorm, waarin reststromen uit andere tuinbouwbedrijven of de industrie op efficiënte wijze worden benut. De Biostadskas is een regionaal georiënteerde agrarische activiteit, die is ingebed in het landschap én de verstedelijkte samenleving. Voor het verwezenlijken van een Bioproductiekas zal een ontwikkeling en introductie van duurzame technieken moeten plaatsvinden. Voor het tot stand brengen van een Biostadskas zal moeten worden ingezet op samenwerking tussen verschillende ondernemingsvormen en diensten. Om toe te werken naar de gewenste toekomstige bedrijfsconcepten zullen een aantal doorbraken moeten worden bewerkstelligd op terreinen als:

- Beheersing van bodemprocessen.
- Goede alternatieve energiebronnen en opslagsystemen voor fossiele energie.
- Uitwisseling van reststromen, energie en warmte.
- Ruimte in regelgeving en randvoorwaarden bio.

Voor een knelpuntenanalyse en mogelijke oplossingsrichtingen zijn de volgende ambities geformuleerd:

1. Emissies van water en nutriënten moeten nul zijn.
2. Organisch stofgebruik/Organische reststromen moeten 100% worden benut.
3. Het systeem moet zo weerbaar zijn dat ziekten & plagen goed te beheersen zijn.
4. Er mag geen gebruik worden gemaakt van fossiele energiebronnen.

Aan de hand van interviews is nagegaan wat het draagvlak is voor de gewenste ontwikkelingen bij verdere uitwerking van de bedrijfsconcepten en de bereidheid van stakeholders om in deze ontwikkeling te participeren. Het blijkt dat de focus van veel geïnterviewden gericht is op praktische oplossingen voor de korte termijn (quick wins) en dat innovatieve strategische oplossingen voor de lange termijn moeilijker zijn vast te stellen. De meeste interesse is gericht op de volgende thema's:

1. Innovaties ter verbetering van de vruchtwisseling voor de intensieve biologische kastelers.
2. Optimale nutriënten toepassing voor grondteelten.
3. Ziekte- en plaagbestrijding: veredeling, klimaatbeheersing.
4. Groene energie: biomassa of aardwarmte.
5. Locatieaspecten en wet- en regelgeving.

Een echte slag moet worden gemaakt door het veranderen van de manier van denken, het tot stand brengen van ongebruikelijke allianties en het ombuigen van korte termijn perspectieven naar lange termijn perspectieven.

In dit rapport wordt beschreven hoe de concepten tot stand zijn gekomen en wat dit betekent voor de ontwikkelingen binnen de sector. Er wordt een overzicht gegeven van de knelpuntenanalyse en de resultaten van de interviews met stakeholders.

1. Een nieuw concept voor de biologische kas?

Voedselproductie blijft altijd nodig, zolang er mensen zijn. Dus landbouw blijft altijd een eerste prioriteit binnen een samenleving. De biologische landbouw heeft weliswaar natuurlijkheid en duurzaamheid als belangrijk kenmerk, maar de kasteelt is daar nog ver van verwijderd.

De huidige biologische glasteelt voldoet nog lang niet aan de duurzaamheidseisen (zie ook kader 1) door:

- Te veel (onacceptabele) emissies naar bodem en lucht
- Te hoge productiekosten (hoge energiebehoeften, intensieve arbeid).
- Te veel opbrengstderiving door ziekten en plagen en te weinig ruimte voor een goede vruchtwisseling

Beleidsvoornemens en wetten voor verdere aanscherping van de milieueisen (zie kader 1) zullen nog grotere eisen stellen aan de biologische sector. Het is dus urgent om de huidige biologische kasteelt te verbeteren.

De snelheid en technische mogelijkheden van de huidige ontwikkelingen zijn hiervoor onvoldoende. Bovendien zijn de innovaties naar duurzame productiesystemen in de gangbare teelt momenteel zo groot dat de biologische teelt ingehaald dreigt te worden door de gangbare sector. Biologische landbouw onderscheidt zich dan niet meer en is daardoor niet 'toekomstproof'. Het zal zich dus moeten blijven onderscheiden door levering van een gezond en ecologisch verantwoord geteeld product van hoge kwaliteit. Voor de consument zal de meerwaarde van biologische producten het prijsverschil moeten rechtvaardigen. Voor de producent zullen de negatieve effecten van de grondgebonden teelt op ziektedruk en emissies van water en nutriënten moeten worden opgelost. Dit vereist een ontwikkeling naar een ecologisch en economisch duurzame glasteelt met gesloten kringlopen (zie kader 2) die voldoet aan de voorwaarden:

1. Geen emissies van water en nutriënten.¹
2. Geen gebruik van fossiele energiebronnen.
3. Volledige benutting van organische stof / reststromen.
4. Zoveel weerbaarheid van het systeem dat ziekten & plagen goed te beheersen zijn.
5. Duidelijk onderscheid tussen biologische producten van gangbare door meer kwaliteit en gezondheid.

Dit vereist een aantal doorbraken op het gebied van vernieuwde technologie en alternatieve energiebronnen, efficiënte productiewijze, beheersing van bodemprocessen, uitwisseling van reststromen. Ook moet meer ruimte komen in de regelgeving en randvoorwaarden van biologische landbouw. Voordat dit verder wordt uitgewerkt zal eerst een korte analyse worden gegeven van de verwachte ontwikkelingen in de landbouw en een globale beschrijving van de biologische sector.

Enkele huidige emissies

- Stikstof overschotten kunnen uitkomen op meer dan 300 kg per hectare per jaar (bio-tomaat).
- Het gasgebruik van een intensieve teelt kan uitkomen op 45 - 50 m³ per m² tomatenteelt. Dit levert een CO₂-productie van 80 - 90 m³.

Verscherping van wetgeving te verwachten in het kader van:

- Kaderrichtlijn water
- N-norm
- Kyoto
- CO₂ emissierechten vanaf 2008
- Biologische EU-kaders
- (fossiel energiegebruik, gebruik van koper/zwavel, vreemde arbeid, etc.)
- Afvalstoffen wetgeving

Kader 1. Emissies en verwachte verscherping regelgeving.

¹ Voor de biologische landbouw zijn emissies van mineralen de belangrijkste emissies. Emissies van warmte en CO₂ worden hier niet in beschouwing genomen, omdat:

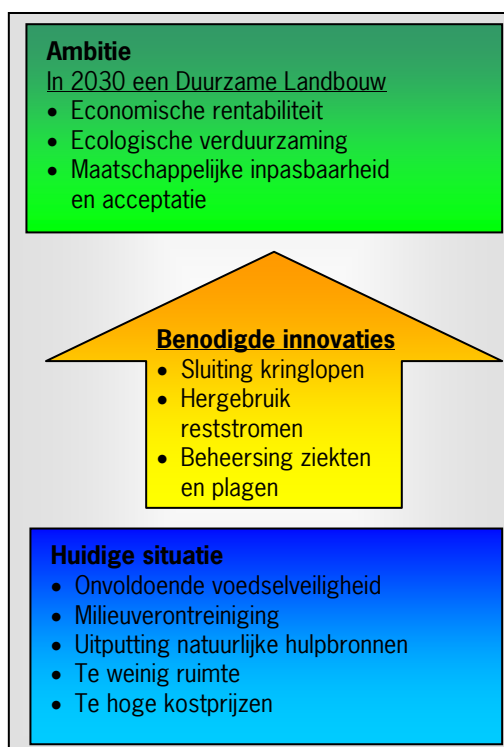
1. deze in koude teelten geringer zijn dan in de gangbare landbouw en
2. dit issue vooral in de gangbare teelt al lange tijd een zeer belangrijk studie-object is.

1.1 ‘Internationalisering’ of ‘regionalisering’

In de ontwikkeling van de agri-sector zijn duidelijk twee trends te onderscheiden:

1. Sterke toename van de internationalisering
Karakteristieken hiervan zijn: internationaal markt-gestuurd, grootschalige productie, specialisatie, hoog technologische toepassingen, intelligente afzetketens (m.b.v. nanotechnologie), integrale kwaliteitsborging, efficiency (en dus lage kostprijs) en een anonieme consument.
2. Meer afzet binnen de regio
Karakteristieken hiervan zijn: regionale afzet vraag-gestuurd, productdiversiteit, korte afzetketens, verweven van functies, relatie ondernemer – consument.

Beide vormen zullen zich naast elkaar ontwikkelen, maar stellen verschillende eisen aan het soort bedrijf dat deze markten gaat bedienen. Deze ontwikkelingen vereisen meer verstrengeling tussen de agri-sector en woonsituatie of industriële activiteit om kringlopen te kunnen sluiten en afzetketens te verkorten. Toenemende internationalisering zal vragen om vergroting van de huidige tuinbouwbedrijven. Toenemende regionalisering zal vooral verbreding van de huidige tuinbouwbedrijven naar meerdere bedrijfsfuncties vereisen.



Kader 2. Van huidige situatie naar toekomstbeeld.

1.2 De biologische sector en zijn ondernemers

De biologische glasteelt is relatief klein: ca. 100 ha. Een reeks interviews met ondernemers uit de biologische glasteelt heeft het inzicht opgeleverd dat er ruwweg 2 typen telers zijn te onderscheiden met ieder eigen specifieke kenmerken: de ‘kostprijssteller’ en de ‘toegevoegde-waarde-teler’ (zie Tabel 1).

Tabel 1. Type telers in de biologische glasteelt.

	‘kostprijssteller’	‘toegevoegde waarde teler’
Kenmerken	Bedrijfs grootte > 1 ha Aantal rotatiegewassen (2-3) Levert aan grote retailers Internationale afzet Bedrijfsvoering m.b.v. ‘high-tech’ Verwarming	Bedrijfs grootte glas < 1ha Aantal rotatiegewassen (7 - 30) Levert aan natuurvoedingswinkels en direct aan consument Regionale afzet Vaak combinatie met open teelt
Grootste knelpunten	Grondgebonden ziekten en plagen Vochtproblemen (schimmelziekten)	Nutriëntenemissies Vochtproblemen (schimmelziekten)
Bedrijfsbelang	Kleine sector met nichemarkt	Vergroting sector, vergroting afzet
Bedreigingen	Imago (hoge energie input, ‘high tech’) Inhalen door duurzamer wordende gangbare teelt	Te hoge kostprijs (zeer arbeidsintensief)

In de ontwikkeling naar duurzame productiesystemen zullen 'kostprijsstellers' zich ontwikkelen naar een ecologisch en sociaal-maatschappelijk verantwoord systeem en de 'toegevoegde waarde telers' naar een meer economisch rendabel systeem.

1.3 Uitdagingen

Voor de lange termijn zijn dan de volgende vragen relevant:

1. Heeft een ecologisch geïsoleerde (biologische) glastuinbouw wel toekomst?
2. Hoe ziet een geïntegreerd systeem in termen van 'veilige (= gmo-vrij)' kringlopen eruit?

Het 'ecologisch denken' moet een vertaalslag maken naar meer 'economisch denken' en vice versa. Het toekomstbeeld moet worden ingevuld vanuit een geïntegreerd systeem (vanuit de kringloopgedachte op verschillende niveaus), waarin de twee ontwikkelingstrends tot uiting moeten komen. Voor het sluiten van de kringlopen in de toekomst moet daarbij:

- het onderscheidend (ecologisch) vermogen gegarandeerd blijven én de economische rentabiliteit (naast gangbaar) worden gewaarborgd;
- het imago sterk blijven.

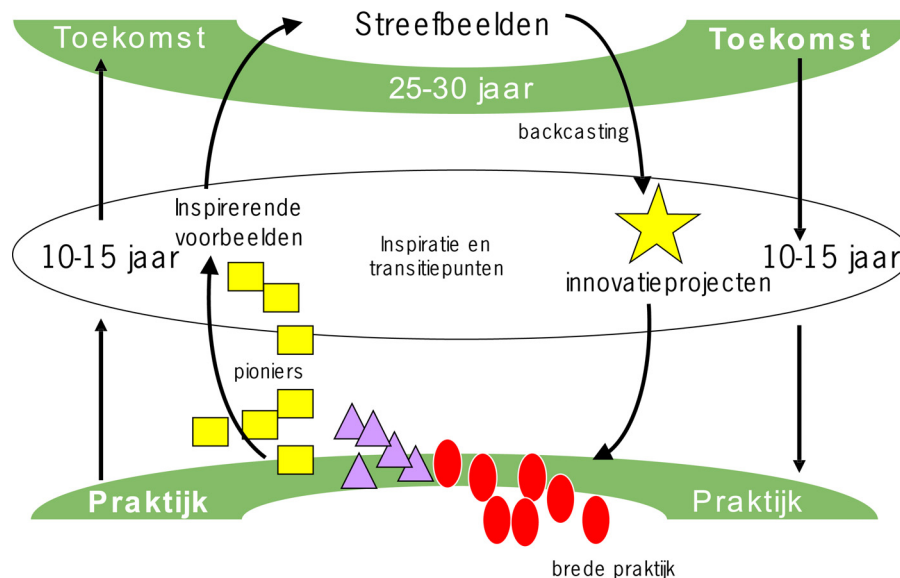
1.4 De consument van de toekomst

Voor de perspectieven van verschillende bedrijfstypen is het toekomstige gedrag van de consument doorslaggevend. Wat wil de consument op langere termijn (2020-2030), zowel in Nederland als ook op buitenlandse afzetmarkten? Scenario-onderzoek (universiteit van Nijenrode en LEI) voorspelt dat de consument steeds kritischer wordt over kwaliteit en voedingswaarde van producten. Risico's zullen in de toekomst steeds meer worden vermeden. Ook consumenten die gemotiveerd zijn om biologische producten te kopen, krijgen meer behoefte aan diversiteit in de producten. Wel zal de aandacht voor 'beleving' toenemen. Direct contact tussen producent en consument wordt belangrijker. Ook zal de sfeer rondom de verkoop van het product belangrijk worden. Dit maakt mogelijk om meer in te spelen op een combinatie van productie en andere activiteiten (zorg, educatie, recreatie en horeca).

Milieuaspecten blijven onbelangrijk bij koopoverwegingen. Daarom zal de druk op verlaging van nutriëntengebruik primair vanuit de politiek en (Europese) regelgeving moeten komen. Inzet op biologische bestrijding van ziekten en plagen blijft voor de consument in de toekomst een issue vanuit het belang van voedselveiligheid en residuvrije voedingsmiddelen.

2. Ontwikkeling van toekomstbeelden

Om de biologische glasteelt 'toekomstproof' te maken, zijn systeeminnovaties nodig. De veranderingen moeten uitstijgen boven het bedrijfsniveau en samenhangen met ontwikkelingen in de omgeving en de keten. Nieuwe concepten voor de biologische glasteelt kunnen worden ontwikkeld met behulp van lange termijn toekomstbeelden. Deze geven zicht op de (middel)lange termijn perspectieven voor een duurzame en economische vitale land- en tuinbouw, waarin recht wordt gedaan aan de 3 P's (People, Planet, Profit). De kunst is dan om vooruitblikkend naar deze wensbeelden, acties te formuleren die nu genomen moeten worden om de toekomstbeelden te kunnen verwezenlijken (zie Figuur 1).



Figuur 1. Van praktijk naar toekomst en van toekomst naar praktijk.

Hierbij wordt vanuit twee kanten gewerkt.

1. Terugkijkend vanuit het streefbeeld wordt via backcasting naar het 'nu' gekeken (het zgn. 'pad van Toekomst naar praktijk'). Hierbij wordt bekeken welke zaken de ontwikkeling naar dit toekomstbeeld in de weg staan en welke acties of onderzoeksactiviteiten nodig zijn om dit op te lossen.
2. Vanuit de inspiratie voor innovatie in de huidige netwerken van pionierende ondernemers wordt gekeken naar het wensbeeld (het zgn. 'pad van de Praktijk naar de toekomst'). Dit levert aanknopingspunten voor toekomstgerichte projecten en pilot-experimenten.

De twee sporen vullen elkaar aan. Er moet worden gezorgd voor een goede samenhang tussen beide stromen. Dat vereist een brede, interdisciplinaire benadering en goede interactie met ondernemers, ketenpartijen, gebiedspartijen en overheden.

2.1 Ontwerp bedrijfsconcepten voor systeeminnovatie

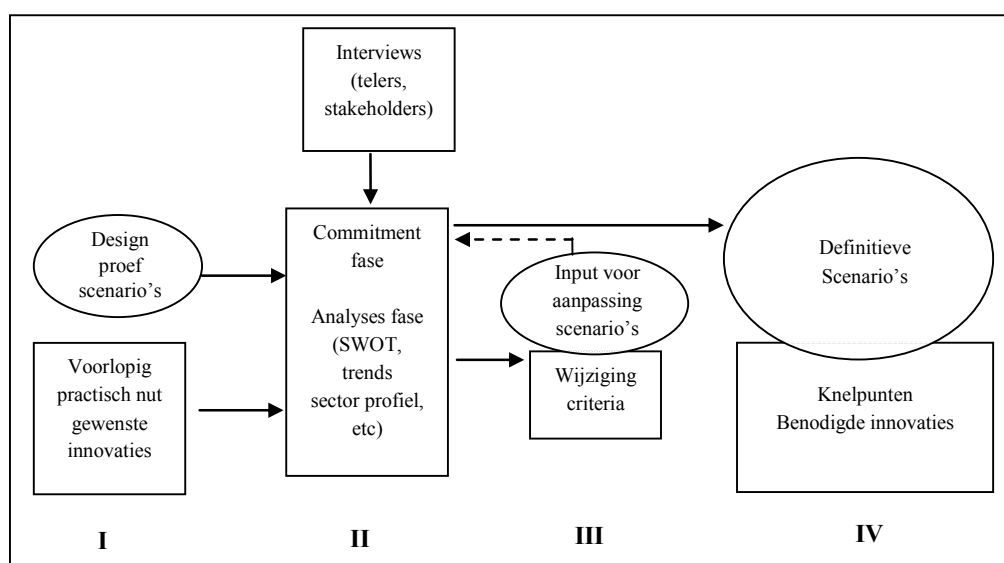
Het bereiken van een toekomstbeeld voor de biologische glasteelt vraagt een systeemspromg naar een duurzame manier van produceren onder glas. Centraal in dit project staat het sluiten van kringlopen en efficiencyverbetering. Het toekomstbeeld is een ecologisch, economisch en sociaal- maatschappelijk duurzaam bedrijfssysteem dat voldoet aan de intenties van biologische landbouw. Voor het sluiten van kringlopen moet uitwisseling van energie- en nutriëntenstromen tussen bedrijf en omgeving (bedrijven, industrie of stedelijke activiteiten) maximaal zijn. Hiervoor

zijn geschikte technologie en sturingsmechanismen voor optimale gewasgroei noodzakelijk. Bovendien is goede inbedding in de omgeving nodig en moeten er mogelijkheden zijn voor de combinatie van teelt en andere activiteiten (zoals groene en blauwe diensten, zorg of recreatie).

De biologische glastuinbouw onderscheidt zich van de gangbare teelt door een aantal specifieke kenmerken:

- vruchtwisseling staat centraal
- teelt moet in de bodem plaatsvinden
- alleen gebruik van daglicht
- niet stoken
- geen grondontsmetting
- gebruikte reststromen moeten puur biologisch zijn (gmo-vrij)

Bij de sluiting van kringlopen in de biologische teelt moet de aandacht dus vooral worden gericht op het terugbrengen van de emissies naar bodem en lucht en verkleinen van de ziektedruk. Bij het ontwerpen van de bedrijfsconcepten zijn enkele fasen doorlopen (zie Figuur 2).



Figuur 2. Fasen in de ontwikkeling van de bedrijfsconcepten.

In fase I zijn 3 proefscenario's ontworpen:

1. Een combinatie industrie – kasteelt (optimale benutting van energie en warmte).
2. Een combinatie tussen een dierlijk en plantaardig productiesysteem (benutting van organische mest, optimalisatie ruimtegebruik, spreiding inkomsten).
3. Een 'high-tech' bedrijfssysteem met nadruk op efficiënte benutting van CO₂ door technische vernieuwing (CO₂, gewasbescherming, fossiele brandstof, productieverhoging, maatschappelijk verantwoord ondernemen).

In fase II is een groot aantal interviews gehouden met ondernemers uit de sector en een aantal keten partijen. Hierin zijn de meningen over en draagvlak voor de proefscenario's gepeild. In fase III zijn de criteria aangepast. Dit heeft in fase IV uiteindelijk 2 definitieve concepten opgeleverd: de 'Bio-productiekas' en de 'Biostadkas'.

De proefscenario's waren vooral gedefinieerd vanuit de maatschappelijke doelen voor 2030 (sluiten kringlopen, duurzaamheid, etc.), terwijl de uiteindelijke concepten meer een op de praktijk anticiperend karakter hebben gekregen.

2.2 De Bioproductiekas

De Bioproductiekas is een grootschalige, 'export' georiënteerde biologische bedrijfsvorm. Hierin worden reststromen vanuit bedrijven uit de omtrek (andere tuinbouwbedrijven, industrie) op efficiënte wijze benut voor het sluiten van de kringlopen (energie, CO₂, etc.). De grootschalige ecologische glastuinbouw wordt ingebed in de industriële omgeving. Producten concurreren met alle tuinbouwproducten op de wereldmarkt. Belangrijke elementen in dit concept zijn:

- beperkte hoeveelheid producten (3-5 gewassen);
- gewassen die wat meer energie gebruiken;
- minimaal 10-15 ha (3-5 ha/gewas);
- gebruik van hoogwaardige technologie (zoals aquifer, energieproductie);
- gericht op lage kostprijs en daarmee gericht op 'light users';
- technische sturing op aankoopgedrag;
- digitale logistiek- en informatiesystemen (genetische check, chips met genetische informatie);
- gebiedsgericht waterbeheer en grootschalige recirculatie;
- gebruik van vanggewassen en productie biomassa voor bio-energie;
- reststromen voor hernieuwde compostering;
- productontwikkeling (gezondheidsaspecten).

Met dit concept wordt bij een lager input niveau (fossiele brandstoffen, CO₂ en gewasbeschermingsmiddelen) een hogere output (productie en kwaliteit) verkregen. Met dit concept gaat het gebruik van CO₂, GWB en benodigde fossiele brandstoffen omlaag. Productie gaat omhoog en men wordt steeds minder afhankelijk van fossiele brandstoffen. De verminderde emissie is een voorbeeld van maatschappelijk verantwoord ondernemen, waardoor de sociale acceptatie zal toenemen. Hierdoor kan het bedrijf dicht bij de stad worden gebouwd. Dit is gunstig voor de werknemers.

Dit bedrijfsconcept heeft voor telers grote meerwaarde vanwege het economisch rendement. Het kan daardoor rekenen op draagvlak onder ondernemers. Het concept biedt door de efficiënte ligging van het bedrijf in de industriële omgeving goede oplossingen voor de ruimtevrage. Het biedt mogelijkheden om de afvalstromen te verwerken en legitimeert agrarische activiteiten in een industrieel land.

2.3 De Biostadskas

In de Biostadskas wordt glastuinbouw een (kleinschalige) agrarische activiteit. Deze is ingebed in het landschap én de verstedelijkte samenleving. Wonen en werken zijn hierin zodanig vervlochten dat kringlopen (afval, warmte, CO₂, etc.) worden gesloten. In dit concept zijn verschillende ecologische, economische en maatschappelijke functies samengevoegd. Dit concept krijgt naast economische inkomsten ook opbrengsten uit groene, blauwe en rode diensten, zoals: natuurbeheer, leveren van diensten (zorg, kinderopvang), recreatie, horeca, etc. Belangrijke elementen uit dit concept zijn:

- kleinschalig productiesysteem dat is ingebed in andere stadsactiviteiten, zoals:
 - 'food center' (elk nieuwe woonwijk heeft kas, uitlopend op vollegrond productie en vervolgens een park);
 - diëtisten, gezondheidscentrum, huisarts, lifestyle center, health center;
 - onderwijs, bibliotheek, etc.;
- kas veelheid aan gewassen;
- participatie van de consument en burger bij de productie en oogst;
- gebruik makend van stedelijk afval (biologische variant op het zonneterp concept);
- geen uitstoot licht of andere emissies;
- digitale logistiek- en informatiesystemen (genetische check, chips met genetische informatie).

In dit concept worden verschillende bedrijfssystemen aan elkaar gekoppeld. Reststromen uit het ene bedrijfstype kunnen worden gebruikt in het andere, waardoor kringlopen worden gesloten. Het omvat een min of meer jaarrond grondteelt, waarbij afstemming van hoeveelheid en timing belangrijk is voor een optimale combinatie van verschil-

lende bedrijfstypen en -activiteiten. De ondernemer is ook bij andere activiteiten betrokken dan alleen gewaasteelt en productie.

Momenteel is een dergelijk concept nog nauwelijks in de praktijk te vinden. Of hiervoor draagvlak is, hangt af van de bereidheid en mogelijkheden tot samenwerken tussen ondernemers van uiteenlopende bedrijfstypen. In de gangbare landbouw worden inmiddels al successen geboekt met het concept van de zorgboerderijen. Combinatie van verschillende functies heeft hierin zijn nut al bewezen.

2.4 Sterkte-zwakte analyses van de bedrijfsconcepten

Een sterkte-zwakte analyse van de bedrijfstypen vanuit technisch en maatschappelijk perspectief levert voor de concepten in grote lijnen de volgende resultaten (Tabellen 2 en 3).

Tabel 2. Sterkte-zwakte analyse van de 'Bioproductiekas'.

	Sterkte	Zwakte	Kansen	Bedreigingen
Technisch	<ul style="list-style-type: none"> • aansluiting op technische activiteit • maakt gebruik van reststromen • verkorting ketens 	<ul style="list-style-type: none"> • grote afhankelijkheid van soort materiaal en locatie 	<ul style="list-style-type: none"> • versterking onderlinge bedrijfsactiviteiten 	<ul style="list-style-type: none"> • verandering in industriële technieken • inhalen door gangbaar
Maatschappelijk	<ul style="list-style-type: none"> • sluiten kringlopen in duurzaamheids-perspectief • aansluiting bij intenties kyotoverdrag • wegwerken van negatieve effecten industrie 	<ul style="list-style-type: none"> • technologisch imago/ afbreuk biologisch imago 	<ul style="list-style-type: none"> • op economisch verantwoorde manier biologisch verbouwen 	<ul style="list-style-type: none"> • dogmatiek

Tabel 3. Sterkte-zwakte analyse van de 'Biostadskas'.

	Sterkte	Zwakte	Kansen	Bedreigingen
Technisch	<ul style="list-style-type: none"> • efficiënte combinatie bedrijfssystemen • hergebruik reststromen • korte ketens • betrokkenheid consument 	<ul style="list-style-type: none"> • vereist expertise van verschillende vormen van bedrijfsvoering • vereist nieuwsoortige allianties • weinig draagvlak sector 	<ul style="list-style-type: none"> • versterking onderlinge bedrijfsactiviteiten • uitbreiding netwerk over verschillende bedrijfstakken • nieuwe functies 	<ul style="list-style-type: none"> • concurrentie van monobedrijfstypen • clusteren tuinbouwbedrijven
Maatschappelijk	<ul style="list-style-type: none"> • sluiten kringlopen in duurzaamheidsperspectief • aantrekkelijk • nadruk op beleving 	<ul style="list-style-type: none"> • soft imago 	<ul style="list-style-type: none"> • op ecologisch verantwoorde manier biologisch verbouwen • trend mvo 	<ul style="list-style-type: none"> • dogmatiek

Voor de ondernemers is aan te geven hoe sterkten en kansen zijn te benutten en welke proactieve acties hierop te zetten zijn. Voor de 'kostprijssteler' levert de analyse andere mogelijkheden voor innovatie op dan voor de 'toegevoegde waarde teler'.

De 'kostprijssteler' zal zich vooral op grootschalige teelt en export richten en zal vooral concurrentie ondervinden van biologische producten uit het buitenland. De 'kostprijssteler' heeft echter wel invloed op de prijs binnen Nederland. Als prijsverschillen groot worden, koopt de handel het goedkoopste product en moeten ook ecologische telers zakken met de prijs.

Tabel 4 geeft aan hoe de sterkten en zwakten van het concept combineren met de kansen en bedreigingen voor het Bioproductiekas concept.

Tabel 4. Combinatie sterkten-zwakten met kansen en bedreigingen voor de Bioproductiekas.

	Kansen	Bedreigingen
	<i>Slimme benutting technologie</i> <i>Globalisering → nieuwe markten</i> <i>Regelgeving</i> <i>Groeimarkt voor nieuwe consumenten (light users)</i> <i>Groeipotentie in retail</i>	<i>Beeld consument t.a.v. 'high-tech' in bio</i> <i>Maatschappelijke verwachting vertaald in wetgeving?</i> <i>Verandering van industriële technieken</i> <i>Onvoldoende beschikbaarheid van goede grondstoffen (gmo-vrij)</i> <i>Onderscheid met gangbaar wordt kleiner (verdwijnt ecolabel)</i> <i>Uitspoeling nutriënten (wetgeving)</i> <i>CO₂ emissierechten ontwikkelingen (meeliften met gangbaar?)</i> <i>Stijgende energieprij, biologische glasteelt verhuist naar buitenland</i>
Sterkten	('aanvallen')	('oppassen')
<i>Financiële positie</i> <i>Investeringsvermogen</i> <i>Professionalisering</i> <i>Schaalgrootte (veel kritische massa)</i> <i>Gecontroleerde productie (beheersbaarder)</i> <i>Technisch innovatief</i> <i>Centraal georganiseerde afzetstructuur (exportgeoriënteerd)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Coalities aangaan met energie-bedrijven • Windowdressing (Natuur & Milieu) • Met nieuwe producten de markt op • Onderscheidende speciale producten ontwikkelen (bijvoorbeeld kleine witte komkommer) 	<ul style="list-style-type: none"> • Inzet van duurzame energie-bronnen • Gesloten kas concept waarin high-tech de boventoon voert • Ballastvrije grondstoffen (samenwerking veehouderij, suikerunie, ..)
Zwakten	('aanpassen')	('wegwezen')
<i>Marketing concept</i> <i>Grote afhankelijkheid van inputs (meer ballaststoffen in meststoffen)</i> <i>Hogere milieulast/m² i.v.m. ecologisch telen in vergelijking met gangbaar</i> <i>Bundeling van belangen is lastig</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Coalities met handelspartners + retail • Biobased economy • Bio-innovaties • Bioscience → enten van bodemorganismen, biograndstoffen • ICT → marketing → transparantie • Jaarrond leveren → coalities of nieuw bedrijf (Spanje, Kenia) • Category management 	

De 'toegevoegde waarde teler' zal zich vooral op de lokale/regionale markt richten, meer binding hebben/zoeken met de consument en daardoor waarschijnlijk minder concurrentie vanuit buitenland ondervinden (zeker op bedrijven die combinaties hebben met andere activiteiten).

Tabel 5 geeft aan hoe de sterkten en zwakten van het concept combineren met de kansen en bedreigingen voor het Biostadskas concept.

Tabel 5. Combinatie sterkten-zwakten met kansen en bedreigingen voor de Biostadskas.

	Kansen	Bedreigingen
	<i>Laagdrempelig t.o.v. starters (meer doorstroommogelijkheid)</i> <i>Makkelijker als neveninkomsten ICT (verkoop via website)</i> <i>Niet zo afhankelijk van inputs</i> <i>Ruimtelijk inpasbaar</i> <i>Topkoks gebruiken steeds meer bio</i>	<i>Inefficiency → hogere kostprijzen (energie)</i> <i>Klein volume en onvoldoende leveringszekerheid</i> <i>Technische achterstand (ICT)</i> <i>Regelgeving (in kader van andere activiteiten & kan moeilijker voldoen aan regelgeving door kleinere schaalgrootte)</i> <i>Teelt ondergeschikt aan andere activiteiten</i> <i>Kennisniveau loopt achter</i>
Sterkten		
<i>Korte lijnen naar consument (stevige binding)</i> <i>Sterk imago (beeld consument)</i> <i>Diversiteit past bij eco-principes</i> <i>Minder afhankelijk van fossiele brandstof</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Initiatieven buiten glasteelt voor combinatie met totaal andere activiteiten (kinderopvang, verjaardagspartijen) • Buitenlandse gewassen • Restaurant in (wandelende) kas • Kookcursussen • Consument heel actief bij betrekken (abonnementen) • Kleinschalige uitwisseling inputs (energie, nutriënten) • Koppelbedrijven 'groene energie' 	<ul style="list-style-type: none"> • Marketing t.b.v. verwaardiging product (ICT → gebruiken) • minimaliseren kosteninput → commerciële denken
Zwakten		
<i>Inefficiëntie</i> <i>Weinig investeringsmogelijkheden</i> <i>Weinig professioneel (veel uren)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Focussen op minder gewassen • Investering van buiten door kapitaal-krachtigen die in bio geïnteresseerd zijn (abonnement, 'adopteer een kip/appelboom/meter glas') • Gratis arbeid door consument (plukken etc.) → verbreding assortiment 	<ul style="list-style-type: none"> • Onrendabele teelten afstoten

2.5 Benodigde systeemsprongen

De benodigde systeemsprongen voor verwezenlijking van de nieuwe bedrijfsconcepten kunnen voor beide typen ondernemers verschillen. Voor de 'kostprijssteler' moet het accent liggen op de ecologisering van een 'high-tech' bedrijf. Dit komt neer op de ontwikkeling en introductie van duurzame technieken, zoals mobiele kassystemen ten behoeve van een ruimere vruchtwisseling of innovatieve bodemontsmettingstechnieken, innovatieve technieken voor water- en nutriëntengiften ter verbetering van de bodemvruchtbaarheid en afstemming van aanbod op plantvraag, groene energie via 'high-tech' ontwikkelingen (o.a. biogas, restwarmte, aquifer, etc.).

Voor de 'toegevoegde waarde teler' moet het accent liggen op de ontwikkeling van een ecologisch bedrijf, dat aansluit op de beleving van de consument en economisch duurzaam is. Hierbij wordt vooral samenwerking tussen verschillende ondernemingsvormen en diensten van belang. Innovaties moeten plaatsvinden binnen de (peri)urbane landbouw, in de directe interactie tussen producent en consument, door uitwisseling van energie- en reststromen tussen verschillende bedrijfstypen en inzet van productiesystemen voor recreatieve en educatieve doeleinden.

De concepten Bioproductiekas en Biostadskas zullen elk een andere impact hebben op een aantal factoren die van belang zijn voor de glasteelt, zoals: de stuurbaarheid van de teelt, de markt, het imago van de biologische sector, de uitwerking naar de omgeving en de sociale impact. In Tabel 6 staat dit per concept uitgesplitst.

Tabel 6. *Consequenties van de ontwikkeling van de Bioproductiekas en Biostadskas voor verschillende factoren van de glasteelt.*

	Bioproductiekas	Biostadskas
Bedrijfsniveau	automatisering/technologisering; specialisatie; vorming van b.v.'s	combinatie en clusteren van functies (dus verbreding), vorming van stichtingen
Ruimtelijke inpassing	clustering van bedrijven	stadsrand; natuur, park; recreatie
Markt	anoniem, relatie met handel (vraaggestuurd) exportgericht, traceability, technologisch, imago-aspect	locaal, korte ketens, relatie consument, vertrouwen, binding
Maatschappelijk	buffering exportoverschot; werkgelegenheid; energieproductie	educatie; ontmoeting; opvang, zorg
Overheid/regelgeving	IFOAM; EU regels, KRW	bestemmingsplannen, ruimtelijke ordening; ontheffingen; streven naar experimentele ruimte; allianties



Figuur 3. *Een biologische kas in een stedelijke omgeving in 2030.*

3. Obstakels en oplossingsrichtingen voor innovatie

Zoals uit het voorgaande blijkt, moet de ontwikkeling naar een ecologisch en economisch duurzame glasteelt aan een aantal voorwaarden voldoen. Het is echter de vraag of een doelstelling 'sluiten van kringlopen' betekent dat een volledig gesloten systeem moet worden nagestreefd. Wellicht voldoet een semi-gesloten systeem beter aan de duurzaamheidsdoelen en haalbaarheid. Om dit hanteerbaar te maken, zijn voor elk van de 4 ambities op de deelgebieden, waarop innovaties nodig zijn, afzonderlijk knelpunten analyses uitgevoerd. Dit zijn de ambities:

1. Emissies van water en nutriënten moeten nul zijn.
2. Organisch Stofgebruik/Organische reststromen moeten 100% worden benut.
3. Het systeem moet zo weerbaar zijn dat ziekten & plagen goed te beheersen zijn.
4. Er mag geen gebruik meer worden gemaakt van fossiele energiebronnen.

Voor elk knelpunt is een oplossingsrichting aangegeven. Bovendien is bekeken of het een positief of negatief economisch, technisch of ecologisch (milieu) effect heeft. In een aantal gevallen is aangegeven of de oplossing een (mogelijk negatief) effect kan hebben op één van de andere nulopties.

3.1 Emissie van water en nutriënten nul

Voor deze nuloptie kunnen binnen het bedrijf een aantal teeltmaatregelen worden genomen, die input van water en nutriënten beperken. Dit vraagt veel kennis van de gewasbehoeften en de processen in de bodem. Ook kan worden voorkomen dat giften te hoog zijn en het onregelmatig (en onvoorspelbaar) gebruik door het gewas beter in kaart wordt gebracht. Beide benaderingen zijn gericht op een aanpak binnen het bedrijf. Voor een benadering op systeemniveau (een belangrijk kenmerk van de biologische landbouw) is het goed om ook het bedrijf in relatie tot de omgeving te bekijken. Hierdoor is een betere uitwisseling van stromen en efficiënter gebruik een grote schaal mogelijk. Dit zal de emissie aanmerkelijk verminderen. De systeembenadering is in de analyse meegenomen. Tabel 7 geeft een overzicht.

Tabel 7. Opties voor het terugdringen van emissies van water en nutriënten naar nul. Knelpunten, oplossingsrichtingen en verwachte effect op economisch (E), technisch (T) of milieu (M) vlak (Uitleg waardering: E + = hoger rendement; T + = meer duurzame/groene technologie; M + = positief effect op milieu).

Opties	Knelpunten	Oplossingsrichtingen	Te berekenen	Verwachte effect (+ of -)	(Negatief) effect op andere nullopties
Teeltmaatregelen					
Zorgvuldige dosering organische (mest)stof	<ul style="list-style-type: none"> geen controle op/inzicht in afbraakprocessen onvoldoende monitoring 	verbetering teeltinzet, specifieke demo's op bedrijfsniveau, inzet bemestingsrichtlijn, early warning systemen	mineralisatiesnelheid, tijdstip van mestinzet, messtoffen overschot	E = - (investering) T = +/- M = +	
Aanpassen fertigatiemodel aan biologische randvoorwaarden	<ul style="list-style-type: none"> afbraakprocessen bodem niet in de hand 	chip voor meten watergebruik	plantbehoeften	E = + T = + M = +	mogelijk verlaging bodemweerbaarheid
Gebruik regenwater	<ul style="list-style-type: none"> investeringen timing 	opslagsystemen			
Reststromen uit andere bedrijfstypen	<ul style="list-style-type: none"> geen duidelijk beeld van mogelijkheden contaminatie logistiek 	ontwerp know how LP rekenprogramma	optimale stromen, optimale ligging	E = + T = +/- M = +	vervoer vereist brandstof
Inzet vanggewassen	<ul style="list-style-type: none"> kennis over effect, nut en mogelijkheden 	fysiologisch en historisch onderzoek		E = +/- T = +/- M = +	extra arbeid en oogstinzet
Nieuwe hulp meststoffen	<ul style="list-style-type: none"> hulp meststoffen zijn nu niet ideaal voor bio teelt 	ontwikkeling nieuwe 'slow release' hulp meststoffen	nut, dosering hulp meststoffen	E = + T = +/- M = +	
'Low input' teelt	<ul style="list-style-type: none"> vereist bepaalde rassen/gewassen 	veredeling	plantbehoeften, stressbestendigheid	E = - T = +/- M = +	
Los-van-de-grondteelt ('compostteelt')	<ul style="list-style-type: none"> regelgeving weerstand EU voldoet niet aan beeld consument 	lobby aantonen dat emissie in grondteelt onvermijdelijk is		E = + T = + M = +	inzet (fossiele) brandstof
Maatregelen t.a.v. drainwater					
Hergebruik drainwater op eigen bedrijf	<ul style="list-style-type: none"> alleen in polders (hoge grondwaterstand) mogelijk 		debietbeno-digdheden	E = + T = + M = +	<ul style="list-style-type: none"> meer kans op ziekten vraagt meer energie
Hergebruik drainwater in andere bedrijven of bedrijfstakken	<ul style="list-style-type: none"> transport ziekten 	alleen met burens Niet doen of ontsmetten	idem	E = +/- T = +/- M = +	<ul style="list-style-type: none"> meer kans op ziekten vraagt meer energie

Een aantal oplossingsrichtingen zijn van technische aard. Deze kunnen op korte termijn worden aangepakt met rekenprogramma's, fysiologisch onderzoek of door aanhaken bij de ontwikkelingen in de nanotechnologie. De lange termijn oplossingen (grijs in de tabel) vragen ontwikkelingen in de veredeling of vereisen discussie met belanghebbenden over zin en nut en het aangaan van strategische allianties. Voor het Bioproductiekas concept zullen vooral de technische oplossingen (verbetering dosering, etc.) van belang zijn. Voor het Biostadskas concept zijn vooral de uitwisseling van reststromen met de omgeving belangrijke oplossingsrichtingen. In Noord-Nederland is al enige ervaring met het uitwisselen van reststromen tussen bedrijven. Momenteel is dit nog niet succesvol. Daarvoor kan een belangrijke taak liggen voor de tussenhandel om dit uit te werken en de resultaten te verbeteren.

3.2 100% benutting van organische stof (reststromen)

Volledige benutting van organische stof binnen een biologische kasteelsysteem kan zich richten op hergebruik van restafval van het bedrijf zelf. Daarnaast kan ook op systeemniveau uitwisseling tussen verschillende bedrijfsactiviteiten uit een gebied plaatsvinden. Voor het Bioproductiekas concept kan dit de industrie zijn. Voor het Biostadskas concept kunnen dit stedelijke reststromen zijn. Mogelijkheden zijn weergegeven in Tabel 8.

Tabel 8. Opties voor het toewerken naar 100% benutting van organische stof. Knelpunten, oplossingsrichtingen en verwachte effect op economisch (E), technisch (T) of milieu (M) vlak (Uitleg waardering: E + = hoger rendement; T + = meer duurzame/groene technologie; M + = positief effect op milieu).

Opties	Knelpunten	Oplossingsrichtingen	Te berekenen	Verwachte effect (+ of -)	Effect op andere nulopties
Composteren en hergebruik op eigen bedrijf	<ul style="list-style-type: none"> • expertise • arbeid • (opslag)ruimte • overdracht ziektes • timing 	know how, testen door doen	afbraak-dynamiek	E = +/- T = + (CO ₂ -productie) M = + (uitsparing CO ₂)	vergroting ziektedruk
Uitwisselen reststromen tussen landbouw bedrijven	<ul style="list-style-type: none"> • Idem • contaminatie 	know how mogelijkheden vooral testen door doen	afbraak-dynamiek	E = + T = + M = +	idem
Uitwisselen reststromen met industrie of stedelijke activiteiten	<ul style="list-style-type: none"> • match, toepassingmogelijkheden, know how • contaminatie (antibiotica, zware metalen) • logistiek 	hier is reken-programma zinvol	toepasbaarheid verschillende stromen	E = + T = +/- M = +	idem
Gewassen als grondstoffen voor bulkverwerking (papier, vezel)	<ul style="list-style-type: none"> • kennis over rendement 	know how (Ontsluiting, toepassing) interesse industrie		E = +/- T = +/- M = +	veel watergebruik
Gewassen als grondstoffen voor hoogwaardige producten (oliën, kleurstoffen, etc.)	<ul style="list-style-type: none"> • know how • prijs • rendement • samenwerking met verwerkers 	technologie		E = +/- T = +/- M = +	

Deze oplossingsrichtingen zijn moeilijker uit te werken dan bij de nuloptie voor emissie van nutriënten en water, omdat er nog weinig kennis is ontwikkeld op dit vlak. Met name over de mogelijkheden en technieken om hoogwaardige producten uit gewassen of gewasresten te winnen is nog weinig bekend. Binnen het thema *Biobased Economy* (energiewaarden van gewassen, hoogwaardige inhoudsstoffen, etc.) wordt een aanzet gedaan om deze kennisleemte op te vullen. Voor de ontwikkeling van de technologie kan bio hierin meeliften met de ontwikkelingen binnen de gangbare teelt. Ontwikkeling van hoogwaardige producten is vooral van belang voor het Bioproductiekas concept. Voor het Biostadskas concept is uitwisseling van reststromen tussen bedrijf en (stedelijke) omgeving relevante opties.

Uit de tabel komt duidelijk naar voren dat het aantal mogelijkheden voor benutting van organische stof enorm wordt vergroot wanneer de systeemgrenzen van het bedrijf worden overstegen. Hierin kan bio zich duidelijk onderscheiden van gangbaar.

3.3 Vergroten van de weerbaarheid en terugdringen ziektedruk

Ziektedruk is in de biologische landbouw een groot probleem. De randvoorwaarden voor een biologische teelt (geen gewasbeschermingsmiddelen, telen in de bodem, niet stomen) geven zowel de bodem- als gewaspathogenen veel kans om schade aan het gewas aan te richten. Bestrijding van ziekten en plagen is waarschijnlijk het meest kansrijk wanneer de weerbaarheid van het systeem in de bodem en bovengronds wordt verbeterd. Dit kan worden bereikt door vergroting van de diversiteit aan organismen (zowel planten als micro-organismen), waardoor het natuurlijk evenwicht zo optimaal mogelijk wordt.

Vergroting van de weerbaarheid in de bodem kan door voldoende vruchtwisseling of goed gebruik van compost, waardoor de diversiteit van het bodemleven wordt vergroot. Vergroting van de weerbaarheid in het bovengrondse systeem vraagt innovaties in de teelttechnische sfeer. Tabel 9 zet een aantal mogelijkheden op een rij.

Tabel 9. Opties voor het vergroten van de weerbaarheid van het bedrijfssysteem. Knelpunten, oplossingsrichtingen en verwachte effect op economisch (E), technisch (T) of milieu (M) vlak. (Uitleg waardering: E + = hoger rendement; T + = meer duurzame/groene technologie; M + = positief effect op milieu).

Opties	Knelpunten	Oplossingsrichtingen	Te berekenen	Verwacht effect (+ of -)	Effect op andere nulopties
Vruchtwisseling					
Minimale rotatie (= 3 gewassen, zelfde teeltplan)	<ul style="list-style-type: none"> overdracht ziekten 	verhogen bodem-biodiversiteit	teeltplanning, goede composteer-mogelijkheden logistiek	E = +/- T = + M = +/-	
> 3 Gewassoorten (verschillende families)	<ul style="list-style-type: none"> investering (teelt- en oogst-technisch) veel arbeid veel expertise nodig logistiek scheiden gewasstromen 	(technische) ontwikkeling andere teeltwijze	teeltplanning, logistiek	E = - T = - M = +	meer arbeid, afnemende efficiency
Compost, grondverbeteraar, ('voedsel voor de bodem')					
Hergebruik gewasresten eigen bedrijf (vers, oud, vergist)	<ul style="list-style-type: none"> expertise arbeid timing-inzicht in soort gewassen die zich hiervoor lenen 	samenwerking meerdere bedrijven	afbraak-dynamiek	E = + T = + M = +	CO ₂ en warmteproductie gunstig energie-effect
Aanvoer gewasresten naburige bedrijven (vers, oud, vergist)	<ul style="list-style-type: none"> goed ontwerp Idem (1 cel hierboven) bereidheid samenwerking logistiek 	sturen op kwaliteit van resten zodat die interessant kunnen worden, inzichtelijk maken wederzijds belang	idem, logistiek	E = + T = + M = +	idem
Aanvoer compost uit andere bedrijfstakken (vers, oud, vergist)	<ul style="list-style-type: none"> idem (1 cel hierboven) afstemming 	logistiek inventariseren beschikbaarheid, markt, oprijzen e.d.	idem, logistiek	E = + T = + M = +	

Opties	Knelpunten	Oplossingsrichtingen	Te berekenen	Verwacht effect (+ of -)	Effect op andere nullopties
Aanvoer compost uit stedelijk gebied (vers, oud, vergist)	<ul style="list-style-type: none"> • idem (1 cel hierboven) • contaminatie 	zuivering, zorgvuldige keuzes, gescheiden afval ophalen certificering		E = + T = + M = +	
Dosering toevoegen compost	<ul style="list-style-type: none"> • know how 	inzicht in afbraakprocessen		E = +/- T = +/- M = +	
Teelmaatregelen					
Conditioneren klimaat	<ul style="list-style-type: none"> • know how 	rekenprogramma		E = + T = + M = +	minder gebruik energie
'Los-van-de-grond' teelt	<ul style="list-style-type: none"> • regelgeving, dogmatiek 	lobby	aansluiten bij lopende werk gangbaar	E = + T = +/- M = +	
Enten	<ul style="list-style-type: none"> • know how • niet eenduidige resultaten 	know how ontwikkeling	bodemdynamiek	E = + T = + M = +	

Bij de vruchtwisseling is er een spanningsveld tussen vergroting van de weerbaarheid en efficiëntie. Vergroting van het aantal gewassen vraagt meer arbeid en meer variatie in technische mogelijkheden (watergeefsystemen, oogstmachines, etc.). Het Bioproductiekasconcept zal daarom tenderen naar een zo laag mogelijk aantal gewassen. Daarin moet worden gezocht naar de meerwaarde van teelttechnische maatregelen. Het Biostadskasconcept heeft meer ruimte voor grote aantallen gewassen, omdat dit goed aansluit bij de belevingswaarde van het systeem. De noodzaak voor meer arbeidsinzet betekent wel een hogere kostprijs. Daar staan lagere transportkosten tegenover. Bovendien worden in dit concept consument en jongeren in educatieprogramma's meer ingepast in het systeem.

3.4 Geen gebruik van fossiele energie

De fossiele brandstoffen zullen ooit opraken. Beschikbaarheid van energie is echter een basisvoorwaarde voor de glasteelt. Het ontwikkelen van duurzame alternatieven is dus één van de belangrijkste onderdelen van de ontwikkeling van een duurzame productiewijze en is al een aantal decennia een punt van grote aandacht. In het Bioproductiekas concept is dit de belangrijkste kostenpost voor de productie. Dat zal ook zo blijven. Voor de ontwikkeling van het Biostadskas concept is energie een geringere kostenpost. Hierin speelt deze nulloptie een geringere rol, al is op dat gebied ook winst te behalen. Naast alternatieven in de hoogwaardige technologie zijn ook verwaarding van organisch materiaal (bio-energie gewassen) en hergebruik van reststromen uit bedrijf of omgeving zoekrichtingen. In Tabel 10 staan ze vermeld.

Tabel 10. Opties voor het vervangen van fossiele brandstoffen door duurzame energiebronnen. Knelpunten, oplossingsrichtingen en verwachte effect op economisch (E), technisch (T) of milieu (M) vlak. (Uitleg waardering: E + = hoger rendement; T + = meer duurzame/groene technologie; M + = positief effect op milieu).

Opties	Knelpunten	Oplossingsrichtingen	Te berekenen	Econ. effect (+ of -)	Effect op andere nulopties
Hergebruik vergistingsproducten op eigen bedrijf	<ul style="list-style-type: none"> • expertise • arbeid • onvoldoende voor eigen gebruik • (opslag)-ruimte • investeringen 		gebruikswaarde, technologie	E = -/+ T = +/- M = +	
Aanleveren vergisting-producten aan andere bedrijven	<ul style="list-style-type: none"> • idem, • logistiek • timing 	rekenprogramma commitment samenwerkingsmogelijkheden	gebruikswaarde, logistiek	E = -/+ T = +/- M = +	
Restwarmte uit eigen bedrijf	<ul style="list-style-type: none"> • idem • logistiek • timing 			E = +/- T = +/- M = +	
Restwarmte uit andere bedrijfstak, industrie	<ul style="list-style-type: none"> • idem • tendens naar clustering van glasteelt 		technologische mogelijkheden	E = +/- T = +/- M = +	
Conditioneren klimaat	<ul style="list-style-type: none"> • - know how 	rekenprogramma		E = + T = + M = +	minder water-gebruik en dus minder schimmelziekten
Windenergie	<ul style="list-style-type: none"> • onrendabel • opslag • wetgeving 	technologie		E = - T = +/- M = +	
Zonne-energie	<ul style="list-style-type: none"> • idem • conversieprobleem (laagwaardig > hoogwaardig) 	technologie		E = - T = +/- M = +	
Bio-energie	<ul style="list-style-type: none"> • geschikte gewassen • omzetting • timing • ruimte • contaminatie (gmo, zware metalen, pathogenen) 	technologie		E = + T = +/- M = +/-	
Aardwarmte	<ul style="list-style-type: none"> • onrendabel 	technologie		E = +/- T = +/- M = +	
Warmteopslag in eigen bedrijf	<ul style="list-style-type: none"> • conversieprobleem • ruimteprobleem 	rekenprogramma	kosten/baten,	E = + T = + M = +	
Warmteopslag en uitwisseling met andere bedrijfstakken, industrie	<ul style="list-style-type: none"> • idem • logistiek • wetgeving (bestemmingsplannen gaan uit van gescheiden activiteiten: combinatie nodig (transport-afstand zo klein mogelijk) 	rekenprogramma, ontwerpen, geschiktheid	gebruikswaarde	E = +/- T = +/- M = +	
Uit stedelijk gebied	<ul style="list-style-type: none"> • idem • afstand 		idem	E = +/- T = +/- M = +	
Verlaging energievraag door veredelen en vergroten plantenfysiologie kennis	<ul style="list-style-type: none"> • kwantitatieve kennis 	rekenprogramma, ontwikkelingen gangbare teelt, chip (meten energiebehoefte)		E = + T = + M = +	
Beeld ondernemer over plantbehoeften	<ul style="list-style-type: none"> • kwantitatieve kennis 	meten, berekenen en voorlichting		E = + M = +	

Een aantal oplossingsrichtingen zijn vooral lange termijn ontwikkelingen. Met name binnen de ontwikkeling van hoogwaardige duurzame technologie moet nog veel werk worden verricht voordat er betaalbare alternatieven op de markt zijn en oplossingen zijn gevonden voor conversie van laagwaardige energie naar hoogwaardige energie. Binnen de gangbare teelt wordt hier veel ontwikkelingsgeld in gestoken. Hier kan en moet de biologische teelt bij aanhaken, zonder de randvoorwaarden van de biologische teelt los te laten. Op dit gebied kan de gangbare teelt de biologische teelt gemakkelijk voorbijlopen met de ontwikkeling van duurzame oplossingen. De economie van de oplossingrichtingen is sterk afhankelijk van de energieprijzen. Bij hoge energieprijzen worden alternatieve en duurzame opties interessanter. Bij lage energieprijzen verdwijnen deze echter weer uit het gezicht.

3.5 Al lopende activiteiten en witte vlekken

We kunnen constateren dat aan alle onderwerpen uit bovenstaande tabellen al wordt gewerkt. Op alle terreinen zijn onderzoeksgroepen in binnen- en buitenland bezig om kennis te vergaren of technologische (betaalbare) ontwikkelingen tot stand te brengen. Hier wordt veel geld in gestoken vanuit zowel fundamentele (NWO-achtige) subsidiebronnen als toegepaste subsidieprogramma's. Wat zijn dan de systeemsprongen voor de ontwikkeling van de Bioproductiekas en de Biostadskas? Duidelijk is dat de concepten niet vanzelf tot stand zullen komen. Momenteel worden de onderzoeksprojecten niet in samenhang ontwikkeld vanuit een systeembenadering en bijpassend totaalconcept. Dat is dé huidige witte vlek. Het is van belang dat partijen gaan samenwerken en dat er verbindingen worden gelegd tussen de deelgebieden. Hier en daar zijn al initiatieven met een soortgelijke aanpak (Zonneterp-initiatief, Zuidplaspolder initiatief, Agromere-project en project Bio-optimaalkas). Dit vereist een goede en gevisualiseerde beschrijving van het concept en een groep stakeholders die gezamenlijk verantwoordelijkheid willen dragen voor de ontwikkeling en implementatie van ideeën. De analyse van knelpunten en mogelijke oplossingsrichtingen kan worden gebruikt om met de belangrijkste spelers in dit werkveld een visie te ontwikkelen over de noodzakelijk ontwikkelingen in de biologische glasteelt.

3.6 Stakeholders

De bedrijfsconcepten geven een integrale invulling aan de 'ruimte'-vraag en lossen het probleem van de afvalstromen op. Beide concepten zullen een grote sociale impact hebben op de omgeving. Het Bioproductiekas concept zal agrarische activiteiten in een industrieel land legitimeren en de efficiëntie van de bedrijfsvoering vergroten. Het Biostadskasconcept speelt vooral in op de beleving, het ecologische imago van de biologische teelt en brengt integratie met zorg, educatie en recreatie tot stand. Bovendien zijn wonen en werken hierin dicht bij elkaar gebracht. Belangrijke stakeholders voor dit project zijn op te splitsen in: bedrijfsniveau, ruimtelijke inpassing, markt, maatschappelijke context en overheid. Voor ontwikkeling van het Bioproductiekas concept zijn andere stakeholders van belang dan voor ontwikkeling van het Biostadskas concept. In Tabel 11 zijn deze naast elkaar gezet.

Tabel 11. *Potentiële stakeholders voor het Bioproductiekas concept en het Biostadskas concept.*

	Bioproductiekas productie georiënteerd	Biostadskas maatschappelijk georiënteerd
Bedrijfsniveau	Toeleveranciers; energiebedrijven; bedrijfsmiddelen; kennisinstelling voedingsindustrie, retail; informatie-verwerkers	Zorginstellingen, medische sector, verzekeringsmij; sponsoring, maatschappelijke organisaties; prov./gemeente, energiebedrijven, entertainment, kabelexploitanten
Ruimtelijke inpassing	Proj.ontwikkelaars (grontmij, arcadis); Prov. Gemeente	Proj.ontwikkelaars (Heimans, AM); ANWB/VVV Gemeente/prov.
Markt	Retail, groothandel (AH, Eosta)	Odin, Ekoplaza, natuurvoedingswinkels, biotoop; zorgverzekeraar; horeca; dienstverlening
Maatschappelijk	Recreatieschap; KvK; Shell; senter	Prov. milieufederaties; CWI; zorgkoepels
Overheid/regelgeving	Prov. Gemeente, waterschap, rijk; toezicht-beleid; belangenorganisaties producent, natuur & milieu, PT, Fair Trade	Prov./gemeente; vestigingsbeleid; belangenorg. (zorg), Regionale Onderwijs Centra

Voor ontwikkeling van een totaalconcept moeten verschillende partijen bij elkaar worden gebracht, die elk worden getriggerd vanuit het eigen belang. Enkele drivers (naast geld, wat voor elke partij natuurlijk belangrijk is) staan vermeld in Tabel 12.

Tabel 12. *Factoren waarop partijen zich aangesproken voelen.*

Maatschappij/burgers	Consument	Producent	Financiers
Globalisering	gezondheid	efficiencyvergroting	commercieel succes
informatietechnologie	beleving	onderscheidbaarheid	vernieuwing
streven naar clustering	diversiteit	groei (economische rentabiliteit,	politieke gevoeligheid,
vergrijzing, urbanisatie	exotische producten	kostprijsverlaging)	inspelen op trends
instroom allochtonen	gemak	samenwerking in de keten	
logistiek & optimalisatie	zuinig	imago	
duurzaamheid	vrijtijdsbesteding	crises (olie, vogelpest)	
internationale concurrentiepositie	entertainment	goedkope arbeidskrachten	
kennisvoorsprong	ontstressen	arbeid	
handelspositie	internet		
crises (olie, vogelpest)	arbeid		
zorgconcept			
arbeid			

Bij het wekken van interesse bij stakeholders zal het Bioproductiekas concept vooral anticiperen op drivers als internationale concurrentiepositie, informatietechnologie, etc. Het Biostadskas concept anticipeert meer op vrijetijdsbesteding, onderscheidbaarheid, etc.

Bij de vorming van allianties zijn de volgende randvoorwaarden van belang:

- Aansluiting bij innovaties in de glastuinbouw (energie, CO₂ benutting, biologische bestrijding van ziekten en plagen, etc.).
- Aansluiting bij de basisprincipes van biologische landbouw internationaal.
- Aansluiting bij activiteiten die buiten de landbouw plaatsvinden.
- Ecologisch duurzaam produceren op gebied van natuur en milieu naast economisch verantwoord produceren.

3.7 Draagvlak

Voor het peilen van het draagvlak en commitment voor de concepten zijn een groot aantal interviews gehouden. Hiervoor zijn vertegenwoordigers uit de primaire productie (telers uit de het netwerk Biokas, en de veehouderij), ketenpartijen, partijen uit het aanleverende bedrijfsleven en vertegenwoordigers uit perifere organisaties benaderd. In Tabel 13 staat een lijst van geïnterviewden.

Tabel 13. Partijen geïnterviewde over de nieuwe concepten.

	Namen
Ondernemers primaire sector	
Innovatiegroep telers uit Biokasnetwerk	Ron van Dijk Adri & Jorrit Jonkers Mathijs Luijk Gert van Brakel Rob van Paassen Michel Boon Harrie Venhuis Jochem de Boer Isabel Duiniveld Douwe Runia Bernard en José Veltman Frans v.d. Helm Ruud van Schie Leo Verbeek Jaap van Deelen Sjoerd Kok Ron Methorst
PWG Pluimvee	
Vleeskuikens	
Agro-Eco	
Ketenpartijen	
Eosta bv	Gert Kögeler
Estafette Associates BV	Jeroen Moolenaar, Koos Bakker
Knowhouse BV	Rinus van de Waart
Branche Ver. voor organische reststoffen (wag.)	Paul Sessink
CBL, centraal bureau voor levensmiddelen	
Overige	
Ministerie van LNV	Sabine Pronk en Margreeth Hofstede
Directie Kennis van LNV	Jenneke Leferink*
Innovatiecentrum/Sign	Henk van Oosten
Triodos	Marre Loefs
Biologica	Jac Meijs*, Francesco Melita*, Maaïke Raaijmakers*
Van Etten Kassenbouw	Rolkassenbouwer
Gemeente Delft (Xotus)	
Platform Duurzame Energie	
LTO	Jo Ottenheim
SIGN + innovatienetwerk	Peter Oei
Ecoplaza	Jos Kamphuis
Energiebedrijf Eneco	
Casema/kabel/informatieverwerkers Nedap	
Regionale Onderwijs Centra	
Unilever,	Sebastiaan Deneux
DSM, functional foods	Oscar Goddijn, Rob Beudeker

* Deze mensen zijn niet uitgebreid geïnterviewd. Bij hen zijn de concepten in de wandelgangen ter sprake gekomen.



De geïnterviewden is gevraagd naar hun mening over de bedrijfsconcepten, vermeende perspectieven van de denkrichtingen daarin en naar hun interesse om daarin mee te ontwikkelen. De antwoorden waren divers. De 'kostprijs-telers' hadden - als verwacht - meer affiniteit met het Bioproductiekas concept. De 'toegevoegde waarde telers' hadden meer affiniteit voor het Biostadskasconcept.

Er blijkt vooral energie te zitten op de volgende thema's:

1. Verbetering van de vruchtwisseling. Innovaties kunnen zijn wandelende kas, biologische bodemontsmetting en 'los-van-de-grond' teelt.
2. Optimale nutriënten toepassing voor grondteelten.
3. Ziekte- en plaagbestrijding: veredeling, klimaatbeheersing.
4. Groene energie: biomassa of aardwarmte.
5. Locatieaspecten en wet- en regelgeving: Nieuwbouw gecombineerd met andere functies in de regio (markt, toerisme, educatie, vernieuwing (ronde kasvormen)).

Toch zijn er grote aarzelingen bij de telers. Er is voor hen geen directe 'sense of urgency', want 2030 is te ver weg. Er zijn genoeg zorgen voor het voortbestaan op korte termijn, de ideeën zijn te abstract, en leveren dus te veel risico. Ze vinden dat overheid en onderzoek het voortouw moeten nemen. De combinatie van biologische glasteelt met de industrie in het Bioproductiekas concept roept weerstanden op. Als bezwaar wordt geuit dat de biologische sector daardoor wordt verbonden aan bedrijven zoals Shell (citaat: *'Een biologische kas vlak bij de industrie schaadt het biologische imago en is niet te communiceren. Dit concept past meer bij gangbaar.'*).

Het combineren van meerdere functies ligt bovendien nog buiten de horizon van veel telers. Het kan ten koste gaan van de specialisatie van het bedrijf (citaat: *'Je kunt niet overal verstand van hebben'*).

Veel telers geven aan dat de locatie belangrijk is voor de mogelijkheden die elk concept biedt. Niet alles is bij de hand of gemakkelijk te regelen, wanneer het bedrijf eenmaal gevestigd is.

Ook financiën spelen een natuurlijk belangrijke rol. Het Bioproductiekas concept vraagt hoge investeringen, die soms moeilijk realiseerbaar zijn voor een biologisch bedrijf.

Andere partijen (keten, toeleverende industrie, belangenorganisaties, etc.) zijn over het algemeen enthousiast over de concepten. Ze willen daarover inhoudelijk ook constructief meedenken en suggesties geven waar hun prioriteiten liggen. Maar ze geven ook aan dat ze er voorlopig verder niets mee doen. Ze vinden dat de concepten niet direct aansluiten bij hun eigen (financieel) belang of marktkans en liggen ze te ver af van hun core-business.

Voor LNV ligt dat anders. Zij zijn enthousiast. Het past (als input) in hun strategische proces om tot een nieuwe kennisagenda te komen.

Biologica is geïnteresseerd. Hier kan een slag worden gemaakt. Wil de sector het werkelijk goed oppakken en een toekomst tegemoet gaan waarin de Biologische glasteelt 'toekomstproof' blijkt, dan zal Biologica als voortrekker van en als 'rolmodel' voor de sector hierin het voortouw moeten nemen en de noodzaak van het maken van systeem-sprongen moeten uitdragen en tot het algemene gedachtegoed moeten maken.

Samenvattend kan worden opgemerkt dat de focus van veel geïnterviewden gericht is op praktische oplossingen voor deelproblemen voor de korte termijn ('quick wins') en dat het meedenken over innovatieve strategische oplossingen hen moeilijker valt. Echter, zoals al aangegeven aan de hand van de tabellen, is er al degelijk veel ontwikkeling in de richting van innovaties. Ook de telers zijn daar al heel nadrukkelijk mee bezig. Het aangeven van het grote systeemkader en goede perspectieven voor lopende ontwikkelingen is een vereiste voor succes. Het aangeven van effecten van concrete acties op toekomstige ontwikkelingen is van groot belang om partijen te motiveren.

3.8 Eerste voorzichtige resultaat

Zoals aangeven, sluit dit project goed aan bij een paar al lopende initiatieven. In het Zonneterp-initiatief hield in eerste opzet geen rekening met een biologische glasteelt. Na overleg met de projectleiders van dat project is besloten ook een biologische variant in de pilots op te nemen. Het Agromere-project was opgezet vanuit de open teelten. Na overleg met de projectleider is ook informatiemateriaal van de biologische kringloopkas toegevoegd aan de documentatiemap van dit project. Zo is het project aangehaakt bij de reeds lopende perspectiefvolle ontwikkelingen op weg naar de implementatie van het duurzame systeemconcept.

3.9 Hoe verder?

Op basis van dit rapport zal verder worden gesproken met de partijen die een belangrijke rol spelen in voortgang van de ontwikkelingen in de biologische glastuinbouw. Hiermee hopen we te komen tot een actieagenda op gebieden als: kennisontwikkeling, inzetten pilots, samenbrengen van partijen, indienen van projectvoorstellen, en het aanpassen wet- en regelgeving. Belangrijke gesprekspartners zijn daarvoor onder meer: Ondernemers, LNV, de clusterleider BO-onderzoekcluster, Cie Kennis, vertegenwoordigers van Bioconnect en de PWG's, Biologica, SKAL, LTO. Naar verwachting kan dit eind in de loop van 2007 een concrete actieagenda opleveren. Op basis van deze actieagenda zullen nieuwe initiatieven worden aangejaagd en opgestart en zullen projectvoorstellen moeten worden ingediend (Senter, Smartmix, SKB, etc.).

Op deelgebieden lopen in de praktijk al enkele pilots (zowel in de gangbare als biologische teelt), die aansluiten bij de doelen van dit project. De regie daarvan is in handen van andere projecten. Voorbeelden daarvan zijn: de energieproducerende kas, de Zonneterp of het initiatief Agromere.

In 2007 zal meer afstemming tussen dit project en de lopende initiatieven plaatsvinden.



Figuur 4. Een biologische kasteelt ingebed in andere activiteiten binnen het stedelijk gebied in 2030.

4. Gerealiseerde output

Flyers

2004: Emissievrije biologische kringloopkas. Doelgroepen: beleid, bedrijfsleven, onderzoek.

2005: De biologische kringloopkas. Ecologisch en economisch duurzame glastuinbouw. Doelgroepen: beleid, bedrijfsleven.

Artikelen

Doelgroepen: bedrijfsleven, beleid

Greet Blom & Leen Janmaat.

Heeft de biologische glastuinbouw toekomst, Ekoland september 2005, pp 20-21.

Greet Blom.

Nieuwe kasconcepten, Biokas nieuwsbrief nr. 12, juli 2005.

Greet Blom & Marc Ruijs, 2005.

Opmaat tot duurzame glastuinbouw, Groenten & Fruit 40, 23-24.

Doelgroepen: beleid, onderzoek

Tibbe Breimer, Greet Blom-Zandstra & Eddy Teenstra, 2004.

Research on organic production in the Netherlands, Contribution to the EU-seminar on research in Organic Food and Farming in Europe, November 26 2004, Nota, pp 20.

Blom-Zandstra, M., 2005.

Trends in Organic Farming Research in the Netherlands, In: Researching Sustainable Systems. Proceedings of the First Scientific Conference of the International Society of Organic Agriculture Research (ISO FAR), Held in Cooperation with the International Federation of Agriculture Movements (IFOAM) and the National Association for Sustainable Agriculture, Australia (NASAA), 21-23 September 2005, Adelaide, South Australia, Eds. Ulrich Köpke, Urs Niggli, Daniel Neuhoff, Peter Cornish, William Lockeretz & Helga Willer, pp 478-481.

Hans Langeveld, Andries Koops, Jan Ketelaars, Leo Marcelis, Jan Hassink, Greet Blom & Pieter van de Sanden, 2005.

Nieuwe Landbouw. Inventarisatie van kansen. Plant Research International B.V., April 2005, Nota 330, pp 84 + bijlagen.

Irene Gosselink & Greet Blom, 2006.

Verslag strategiedag onderzoek biologische landbouw 30 augustus 2006. Rapport Innovatiecentrum Biologische Landbouw. pp 15 + bijlagen.

Blom-Zandstra, M. & Wijnands, F.G., 2006.

Priorities and approach of the Dutch research in organic food and farming. In: C.B. Anderson, L. Elsgaard, L. Soendergaard Soerensen & G. Hansen (Eds.), Organic Farming and European Rural Development; Proceedings of the European Joint Organic Congress, Held in Odense, Denmark, 30-31 May 2006, pp. 74-75. ISBN 87 991343 3 0

