

Innovatie- en Kennisagenda Tuinbouwcluster 2020

FLOWERS & FOOD

Deel 2. Uitwerking Speerpunten



Flowers & Food

Innovatie- en Kennisagenda Tuinbouwcluster 2020

Deel 2. Uitwerking Speerpunten

Het Innovatieplatform heeft het tuinbouwbedrijfsleven gevraagd het sleutelgebied 'Flowers & Food' nader uit te werken. Deze 'Innovatie- en Kennisagenda Tuinbouwcluster 2020' is uitgewerkt in twee rapporten: een basisrapport en een rapport met speerpunten. Dit rapport bevat de uitwerking van speerpunten.

Het project is uitgevoerd in opdracht van de stuurgroep Tuinbouwinnovatie, die als volgt was samengesteld:

AVAG	Drs.ing. H.J. Maters
DPA	Th.J. Thijssen
Frugi Venta	W. Baljeu
KAVB	Ir. J.J.J. Langeslag
KBGBB	Drs. H. Westerhof
LTO Glastuinbouw	F. Hoogervorst
Ministerie van EZ	Ir. M.W. Horning
Ministerie van LNV	Drs. R.P.J. Bol
Ministerie van LNV	Drs. T. Klumpers
Plantum NL	Ir. A. van Elsen
Productschap Tuinbouw	J. van der Veen
VBN	Dr. D.C. Faber
VGB	Ir. H. de Boon
Wageningen UR	Prof.dr. M.J. Kropff
SIGN, InnovatieNetwerk	Dr.ir. H.J. van Oosten (adviseur)

Beide rapporten zijn op 7 juli 2005 aangeboden aan de Minister van LNV.

Projectleiding

Dr.ir. H.J. van Oosten (SIGN, InnovatieNetwerk)
Prof.dr. M.J. Kropff (Wageningen UR)

Contactadres

Productschap Tuinbouw
Dr.ir. J.N. de Vries
Postbus 280, 2700 AG Zoetermeer
e-mail j.devries@tuinbouw.nl

6 juli 2005

Stuurgroep Tuinbouwinnovatie

Inhoudsopgave

Greenports, hart van internationale netwerken 1
Long list: overzicht van projecten met globale inhoud en consortia 9

Markt en Consument, Gezondheid en Welbevinden 11
Long list: overzicht van projecten met globale inhoud en consortia 17

Intelligente kas in een intelligente keten 19
Long list: overzicht van projecten met globale inhoud en consortia 23

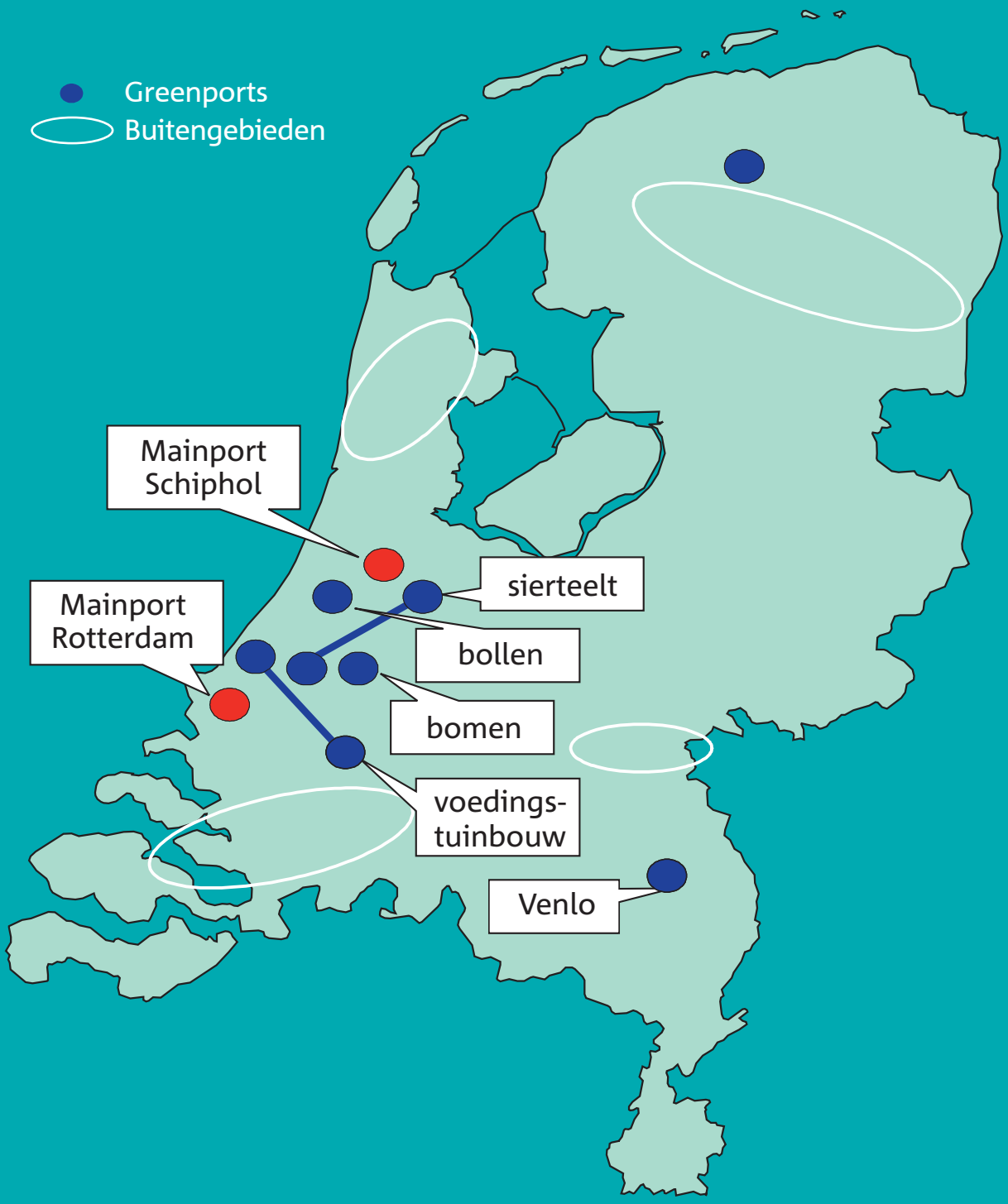
Kas als energiebron en Energiewebs 25
Long list: overzicht van projecten met globale inhoud en consortia 31

Leren Innoveren 33
Long list: overzicht van projecten met globale inhoud en consortia 39

Technologisch Top Instituut Groene Genetica 41

Bijlage: Samenstelling van de projectgroepen voor de speerpunten 49

Greenports, hart van internationale netwerken



Begrip greenport

Het begrip *greenport* staat voor een tuinbouwgebied met internationale allure en innovatiekracht. Het Nederlandse tuinbouwcluster als geheel voldoet aan die kwalificatie. Sierteelt (planten, snijbloemen), bollen, voedingstuinbouw en bomen/heesters hebben internationaal een leidende marktpositie en een vooraanstaande positie op het gebied van veredeling, productietechnologie, sortiment en service. Voor sierteelt en bollen is Nederland wereldmarktleider. Voor voedingstuinbouw en bomen is Nederland een speler van formaat. Er zijn sterke ondersteunende, toeleverende en dienstverlenende bedrijfstakken, vaak met eigen krachtige exportpositie. Er zijn opleidings- en onderzoeksinstituten op verschillend niveau, met Wageningen behorend tot de mondiale top.

Bij de greenports gaat het om de combinatie van al deze functies in een geografisch compact gebied, die elkaar onderling beleveren, beïnvloeden en stimuleren in een permanent proces van vernieuwing. Dat tekent de dynamiek van het Nederlandse tuinbouwcluster en van de afzonderlijke greenports: het feit dat alle essentiële functies op topniveau in een compact gebied bijeen zitten, maakt het mogelijk sneller te innoveren dan de concurrentie, die niet alleen geografisch maar ook mentaal een grotere afstand moet overbruggen. Kennis en inzichten moeten botsen om tot innovatie te leiden, en daar bieden de greenports bij uitstek gelegenheid voor.

Binnen Nederland zijn in de Nota Ruimte 5 gebieden op de kaart gezet als greenport, elk met een eigen profiel: Westland, Aalsmeer, bollenstreek, Boskoop en Venlo. Zij vormen het hart van internationale netwerken voor voedingstuinbouw, sierteelt, bollen en boomkwekerij. De tuinbouw-gebieden daarbuiten zijn van essentiële betekenis voor het functioneren de greenports: glastuinbouw in Arnhem, tuinbouw in zuidwest Nederland, Noord-Holland en Noord-Nederland, boomkwekerij in de noordelijke provincies, Brabant, Gelderland en Limburg, fruit in Gelderland. Greenports en buitengebieden hebben elkaar nodig om markten te bedienen en productie in Nederland te houden. En dat is weer nodig om veredeling, systeemengineering en het kenniscluster aan Nederland te blijven binden, kortom om de greenports intact te houden.

Nederland neemt op deze wijze een unieke positie in, voor de afzonderlijke productgroepen (snijbloemen, planten, voedingstuinbouw, bollen en sierbomen) en in hun onderlinge samenhang. De nabijheid van de mainports Schiphol en Rotterdam versterkt de internationale concurrentiekracht van de greenports en draagt bij aan een duurzame bereikbaarheid van verre markten voor import en export.

Kernopgave

De Nederlandse greenports staan voor een drietal kernopgaven:

- Sneller en effectiever innoveren dan de internationale concurrentie. Niet eenmalig – de opvolger van de paprika is snel gekopieerd – maar permanent, als wezenskenmerk van het tuinbouwcluster. Dat splitst zich uit naar drie, onderling verbonden opgaven: sneller en effectiever innoveren met *producten en services*, met *processen en systemen* en in *markten*.
- Internationaal een leidende positie behouden of verwerven als service-provider van afzetkanalen en regisseur van productstromen, ook als markten vanuit Nederland minder goed bereikbaar worden en productstromen in toenemende mate direct gaan tussen producent en afnemer, buiten Nederland om.
- De vooraanstaande positie van de primaire productie in Nederland behouden, met name innovatieve en kennisintensieve producten en hoogwaardige productieprocessen. Als de vooraanstaande positie van de primaire productie verdwijnt, verschraalt het cluster tot een regionale nichespeler.

De drie kernopgaven staan nauw met elkaar in verband en kunnen niet zonder elkaar. Zonder een vooraanstaande positie van de primaire productie kan Nederland niet voorop blijven gaan als innovator van producten en productiesystemen en verschraalt het kenniscluster. En zonder een leidende positie als service-provider en regisseur gaan niet alleen de productstromen om Nederland heen, maar verliest de Nederlandse sector de grip, eerst op de logistiek en daarna op de productie.

Dat te voorkomen is de kernopgave van de greenports en daarvoor is het nodig de unieke dynamiek van het tuinbouwcluster te behouden en verder te versterken. Dat vereist samenwerking tussen marktpartijen, overheden en kenniscluster.

Hierna wordt ingegaan op de drie kernopgaven: sneller innoveren dan de concurrent, service-provider en regisseur in internationale netwerken, en behoud van primaire productie, telkens voorzien van projectvoorstellen.



Één van de vooraanstaande, internationale ondernemers in de sierteelt zegt het als volgt: 'Ik ben ervan overtuigd dat op het gebied van productie en logistiek de Nederlandse sierteeltsector de eerste tien jaar niet is in te halen. Er zit dermate veel dynamiek in, dat zeker wanneer de Nederlandse handel en kwekers zich verder segmenteren en internationaliseren, wij weinig te vrezen hebben van buitenlandse partijen. Wanneer je drie primaire processen in de sierteeltketen zou moeten aanwijzen, kom je al gauw op productie-logistiek-marketing. Ervan uitgaande dat het met productie en logistiek wel goed zit, moeten we nu gaan focussen op marketing. We moeten als Nederlandse sector gaan begrijpen hoe we de consument zover kunnen krijgen dat hij meer sierteelt en minder substituutproduct gaat kopen. Anders loop je het risico als sector dat niet-Nederlandse partijen (supermarkten, ketens, internetconcepten) het voortouw nemen, waardoor je uiteindelijk als Nederlandse sector de grip verliest, ook over de logistiek en daarna de productie.

Sneller innoveren dan de concurrent

Voor de greenports is een sleutelrol weggelegd om sneller te kunnen innoveren dan de concurrent, in een permanent proces. De greenports zijn daar bij uitstek op ingericht, met alle relevante functies op topniveau bij elkaar.

Permanent één stap voorblijven

Het gaat er bij innovatie om één stap voor te blijven. Doe je meer, dan verlies je de groep en ga je eraan, want de tijger is sneller. Of je wordt een eenzame strijder, een niche-speler die door zijn behendigheid kan ontsnappen. Daar is zonder twijfel plaats voor, maar het biedt geen oplossing voor het tuinbouwcluster als geheel. Het economisch belang en de werkgelegenheid van het huidige tuinbouw-cluster zijn veel te groot om daarop in te zetten.

Bij permanente innovatie, sneller dan de concurrent, is de samenhang cruciaal tussen innovatie van producten en services, van systemen en van markten.

- *Innovatie van producten en services.* Het Nederlands tuinbouwcluster heeft een vooraanstaande positie op het gebied van veredeling en vermeerdering, onder-steund door Wageningen. Die positie wordt verder versterkt met het TTI Groene Genetica. De veredelings-industrie heeft een sterke internationale positie die tot uitdrukking komt in een aanzienlijke export. Nederland-se service-providers en logistieke dienstverleners hebben voor alle productgroepen internationaal leidende posities. Service is nog sterk in ontwikkeling in de versmarkt. De vloer en het schap zijn nog veelal van de retailer, sterker dan bij andere, houdbare product-groepen.
- *Systeem-engineering* voor ontwerp, inrichting en onderhoud van geavanceerde productiesystemen voor kassen, vollegrond en door de hele keten heen, in distributiecentra, sorteer- en pakstations en zo verder. Het betreft onder meer kassenbouw, klimaatregeling en –besturing, automatisering, energiemanagement, watermanagement, ICT-systemen en mechatronica (optische patroonherkenning, elektronische en mechanische systemen voor selectie en sortering). Systeem-engineering heeft een sterke positie opgebouwd, met intelligente systemen in alle schakels van de keten door combinatie van uiteenlopende technologieën. De bedrijfstak heeft in Nederland een aanzienlijke omzet en een sterke exportpositie.
- *Marketing.* Het zetten van trends in afzetmarkten, ont-wikkelen en beïnvloeden van smaak en mode, in wissel-werking met andere trend- en modegevoelige sectoren. Kiezen voor innovatie, als het onderscheidend kenmerk van het Nederlandse tuinbouwcluster, maakt het onver-mijdelijk te kiezen voor snel veranderende markten: de top van de markt, markten die gevoelig zijn voor trends, of hoogwaardige markten waar permanente innovatie geld waard is.
  Het volgen van trends wordt voor versproducten sterk bemoeilijkt door de lange lead-time voor veredeling en vermeerdering, ook al maakt nieuwe technologie met kortere 'time-to-market' het gemakkelijker. Daarom is het – nog meer dan bij elektronica of kleding – van belang trends en ontwikkelingen vroegtijdig te onder-kennen en daar zelf vorm aan te geven. De marktleider kan dat in het algemeen beter dan de volgers.

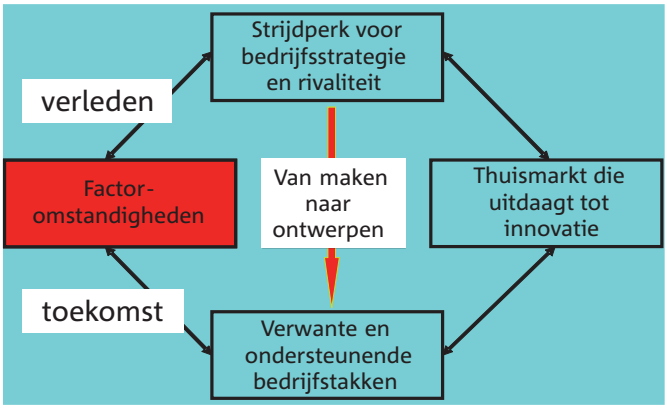
Samenhang tussen productinnovatie, marketing en systeem-engineering is beslissend om snel en effectief te kunnen innoveren. De korte afstanden en de concentratie van competenties voor teelt, veredeling, systeem-engineering en handel, die kenmerkend zijn voor de greenports, bieden bij uitstek mogelijkheden voor snelle en effectieve innovatie, met betrokkenheid van alle ketenpartijen.

Clusterinnovatie volgens Porter

Porter wordt vaak genoemd in verband met het Neder-landse tuinbouwcluster. Zijn zienswijze op de dynamiek van clusterinnovatie ziet er als volgt uit:

- De *thuismarkt* daagt uit tot permanente innovatie. Daar zit de bron van vernieuwing en krijgen innovaties waarde.
- Innovatieve ondernemingen spelen met heftige onder-

Tijdens de dag van de toekomst, in maart 2005 in Arnhem, illustreerde de Minister van LNV het begrip en het belang van innovatie als volgt. Twee mannen wandelen in een oerwoud en zien plotseling een tijger. Één van de twee zet zijn rugzak neer en verwisselt zijn wandelschoenen voor spikes. Waarop de ander zegt: 'Wat maakt het uit, de tijger loopt toch sneller'. Met de prompte reactie: 'Dat weet ik, maar hij grijpt nu eerst jou'.



linge *rivaliteit* in de steeds veranderende behoeften en kansen in de markt.

- *Verwante en ondersteunende bedrijfstakken* worden aangemoedigd tot innovatie en versterken daarmee het innovatievermogen van het cluster. Daarmee wordt een breed scala van bedrijvigheid bedoeld: ontwerp en engineering van productiesystemen, ICT, logistieke technologie tot design, industrie en modewereld.
- In samenwerking tussen marktsector en overheid wordt gewerkt aan factor-omstandigheden: onderwijs, kennis, onderzoek, wet- en regelgeving, ruimtelijke inrichting, alles gericht op versnelling van innovatie.

In Nederland is het elektronicacluster rond Eindhoven een goed voorbeeld. Ongeveer 15 jaar geleden is daar het Technopole Eindhoven opgericht, in samenwerking tussen marktpartijen, regionale overheden en instellingen voor onderzoek en onderwijs, met als missie het klimaat voor innovatie te verbeteren, met een agenda – samenwerken aan concrete gezamenlijke doelen – opgesteld door het betrokken bedrijfsleven.

Maatregelen in de greenports

Een gelijksoortige aanpak als bij Technopole Eindhoven kan worden gekozen in de greenports, gericht op verbetering van het klimaat voor het cluster en versterking van het innovatievermogen. Daarbij is rekening gehouden met speerpunten die elders in de innovatie-agenda aandacht krijgen. Dat heeft geleid tot twee, nog nader uit te werken, initiatieven:

- *Greenport technologie-netwerk*. De werknaam GTN staat voor een 'technopole' voor de greenports, gezamenlijk of afzonderlijk, gericht op innovatievermogen en concurrentiekracht van de systeem-engineering. AVAG heeft in een eerste reactie positief gereageerd. Het initiatief sluit aan bij het speerpunt Intelligente Kas. Vanuit dit speerpunt is een mogelijke pilot aangereikt als één van de mogelijke gezamenlijke ontwikkelobjecten binnen GTN. Direct betrokken partijen staan positief ten opzichte van het initiatief. GTN kan volgens het model van Technopole Eindhoven verder vorm krijgen met de Universiteiten van Delft en Wageningen, AVAG en aangesloten leden, greenport-gemeenten en mogelijk andere direct betrokken publieke en private partijen.
- *Greenport markt-netwerk*. De werknaam GMN heeft betrekking op een samenwerkingsstructuur tussen de greenports en relevante ketenpartijen en verwante bedrijven zoals vertegenwoordigers van retail en out-of-home, designwereld, voedingsdeskundigen, smaakmakers, TTI Groene Genetica, en bij verdere verbreding van markten bijvoorbeeld ook farmaceutische bedrijven. GMN kan een rol spelen bij het versnellen van marktintroducties en het ontdekken van mogelijkheden voor vernieuwing. Mogelijk kunnen projecten uit het speerpunt Markt en Consument, Gezondheid en Welbevinden in aanmerking worden gebracht voor de agenda van GMN. Net als bij GTN geldt dat het samenwerkingsverband concrete doelen moet hebben en dat weerstand te overwinnen moet zijn, anders werkt het niet.

Beide initiatieven zijn bedoeld om de brug te slaan tussen de toekomst en de dag van vandaag, tussen de wetenschap en de praktijk in het cluster, en tussen de vraag in de markt en het mogelijke aanbod vanuit het cluster om zo innovatie te versnellen.

Porter illustreert de clusterdynamiek met de ontwikkeling van het keramiekcluster in Italië. Dat is weliswaar aanzienlijk kleiner dan het Nederlandse tuinbouwcluster (omzet 3 mrd €) maar de dynamiek vertoont treffende overeenkomsten. Aanvankelijk zijn de porseleinfabrieken de bepalende factor. Bij het tot wasdom komen van de productie ontstaat een engineering-cluster dat hoogwaardige installaties ontwerpt, installeert en onderhoudt voor fabricage van porselein. Dit cluster van verwante bedrijfstakken ontwikkelt een sterke eigen exportpositie. Het productiecluster in Italië legt zich steeds meer toe op de top van de internationale markt en ontwikkelt daartoe samenwerking met de sterke Italiaanse design-industrie (mode, woninginrichting, lifestyle). Op die manier verschuift het zwaartepunt gaandeweg van productie naar engineering van systemen en tenslotte mode en lifestyle, terwijl het productiecluster onverminderd in stand blijft en opschuift naar hoogwaardiger markten. Zo ontstaan drie businesses, elk met een krachtige eigen exportpositie: productie, engineering en design. De overheid richt zich in samenwerking met het cluster op de factoromstandigheden: ruimtelijke voorzieningen, onderwijs en dergelijke, passend bij de voortdurend verschuivende kenmerken en behoeften van het cluster.

Serviceprovider en regisseur in internationale netwerken

Uitbreiding van de EU

De snelle uitbreiding van de EU - onlangs met tien nieuwe lidstaten, binnenkort toetreding van Roemenië en Bulgarije en de met Turkije geopende onderhandelingen – leidt tot een markt met 450 miljoen consumenten. Er komen enkele grote productiegebieden bij, zeker bij toetreding van Turkije. Afstanden nemen drastisch toe, tot ver boven de 'daggrens'. En die daggrens krimpt van jaar tot jaar. Steeds stringentere beperkingen worden opgelegd aan het wegvervoer (Maut, rijtijdenbesluiten). Markteisen (hoge frequenties, kleine zendingen, brede assortimenten, hoge responsiviteit) nemen toe, terwijl de betrouwbaarheid (stiptheid) van wegvervoer afneemt.

Tegelijk biedt logistieke technologie nieuwe mogelijkheden: containerisatie, multi-modaal vervoer, controlled atmosphere, besturing van vers-kwaliteit op afstand door toepassing van sensoren en wereldwijde telecommunicatienetwerken, vergroting van houdbaarheid van versproducten. Het belang om dicht bij markten te zitten neemt daardoor af. Daarmee wordt de internationale versmarkt steeds meer een mondiale arena waarin effectieve innovatie, geavanceerde productiesystemen en besturing van stromen beslissende factoren zijn om voorsprong te bewaren op de concurrentie.

Schaalvergroting en internationalisatie

De schaalvergroting en internationalisatie van retailketens (supermarkten, tuincentra, bouwmarkten) en inkoopcombinaties nemen sterk toe en versterken concurrentie. Dat geldt voor alle productgroepen en wordt aangedreven door toenemende welvaart van de consument. De behoefte aan 'one-stop-shopping', keuzevrijheid, individuele keuzes en voorkeuren leidt tot brede assortimenten die alleen gebracht kunnen worden door grote winkels die deel uitmaken van professionele ketens of inkoopcombinaties. De behoefte aan onderscheidende en constante verskwaliteit leidt tot korte verblijftijden op de vloer of in het schap waardoor de frequentie toeneemt, met steeds kleinere zendingen.

Hoewel het tempo en de aard van de afzetkanalen verschillen en er ook grote verschillen bestaan tussen afzonderlijke landen in Europa, is de beweging onmiskenbaar voor alle productgroepen. In de voedingstuinbouw nemen supermarktketens al 80 tot 90% van de afzet voor hun rekening. In de sierteelt – snijbloemen en bollen via de supermarkten, planten, bollen en sierbomen via tuincentra en bouwmarkten - gaat de ontwikkeling sneller dan voorzien, met ingrijpende gevolgen voor de sector. Afzet via andere, ambachtelijke kanalen blijft van grote betekenis, maar het volume gaat onmiskenbaar via de grote retailketens, aangedreven door de toenemende welvaart van de consument.

Voor voedingstuinbouw is er toenemende afzet via grootschalige, internationale spelers in het 'out-of-home' segment: zorginstellingen, bedrijfsrestaurants, horecaketens, onderwijsinstellingen en andere outlets, met professionele inkoop. In Nederland schommelt het aandeel van 'out-of-home' inmiddels rond de 30%, in de Verenigde Staten ligt het boven de 50%. 'Out-of-home' vertoont dezelfde tendens als retail voor thuisconsumptie: professionele inkoop op internationale schaal.

Sterke schaalvergroting en internationalisatie is gaande in alle schakels van de keten, steeds vaker ook in internationaal verband. In het Nederlandse tuinbouwcluster is een fenomenale schaalvergroting en internationalisatie gaande, met glastuinbouwbedrijven tot 100 ha in de voedingstuinbouw en tientallen ha in de sierteelt. In de vollegrondsteelten is eveneens schaalvergroting gaande, soms tot honderden ha. Deze mega-bedrijven doen vaak direct zaken met afzetkanalen en voeren een eigen product -/ marktbeleid, met eigen productontwikkeling.

Henk Scheepers, vice-president ASML, supply chain management, stelt het zo. 'Om als high-tech bedrijf in Nederland te kunnen blijven, is het essentieel dat het technologisch klimaat hier op internationaal niveau blijft. Onze toeleveranciers moeten in staat zijn op internationaal niveau voorop te gaan in innovatie en een groot deel van hun omzet elders te realiseren. Anders raken wij zelf in ademnood om onze afnemers te blijven bedienen met systemen waarmee zij voorop kunnen blijven gaan in innovatie. De enige goede maatstaf daarvoor is dat zij internationaal marktaandeel weten te verwerven. Uiteindelijk heeft Philips als chipfabrikant hetzelfde gedaan met ASML, om er zeker van te zijn dat zij de beste en meest innovatieve toeleverancier van chip-steppers hadden. ASML heeft nu wereldwijd een aandeel van 65%, grotendeels buiten Philips. Wat voor ons essentieel is dat de toestroom van hooggekwalificeerd personeel in stand blijft en dat het onderwijs daarin voorziet. Als we als ASML alleen komen te staan, dan zijn we gedwongen elders ons heil te zoeken. En de spirit, het klimaat om sneller te innoveren dan de concurrent, dat vergt gezamenlijke inspanning van bedrijfsleven, overheid en onderwijs- en onderzoekinstellingen in de regio.



Maatregelen

Om de leidende positie als serviceprovider en regisseur van productstromen voor de toekomst veilig te stellen zijn de volgende maatregelen nodig:

- Clusteren van – bestaande en nieuwe - consolidatiepunten in afzetmarkten in Europa in de directe omgeving van multimodale knooppunten. Daarbij geldt de daggrens voor wegvervoer ruwweg als maat. Boven de daggrens is – in het licht van de steeds hogere marktеisen – geen effectieve logistiek mogelijk. Clustering in vers-parken heeft twee voordelen. Het totale sortiment komt beschikbaar, met afzetkanalen die dezelfde servicevoordelen hebben als die in Nederland. En voor vervoer op de hoofdassen kan multimodaal vervoer worden ingezet. Voor het Nederlandse tuinbouwcluster is dat in het bijzonder van belang vanwege de unieke ligging op een knooppunt van infrastructuren voor weg, water, spoor en lucht. Geen enkel ander productiegebied beschikt over een soortgelijk netwerk van frequente verbindingen.
- Containerisatie van internationale vers-logistiek, waardoor de drempel voor multimodaal vervoer wordt verlaagd. Verre markten blijven daardoor duurzaam bereikbaar, ten gunste van de positie van het Nederlandse tuinbouwcluster. Voor vers-logistiek in en naar Europa is de coolboxx-maatvoering van belang, vanwege de aansluiting bij gangbare standaards in het Europese wegvervoer.
- Beheer, en waar van toepassing standaardisatie, van logistieke middelen (karren, fusten) in internationaal verband, met professioneel beheer, bijvoorbeeld op basis van RFID. Dat vergroot de toegankelijkheid van internationale netwerken en maakt financiële middelen vrij voor de core business: een sterke positie in het schap.
- Standaardisatie van berichten en productcodering, waardoor informatie kan worden losgekoppeld van de fysieke producten en regie over productstromen mogelijk wordt, ook als de producten feitelijk buiten Nederland omgaan.
- Ketenverkorting door vestiging van vers-distributiecentra van retailkanalen bij de greenports en in de buitengebieden. Dat is gunstig uit een oogpunt van service en kosten, maar ook voor duurzaamheid (transportpreventie) en concurrentiekracht.
- Inrichting van knooppunten voor overslag van versproducten bij de mainports Rotterdam en Schiphol, met het oog op bereikbaarheid van intercontinentale markten voor import en export en duurzame bereikbaarheid van markten in Europa.
- Besturing van vers-kwaliteit voor internationale vers-logistiek, vanaf oogstmoment tot in het schap, in samenwerking met internationale aanbieders van telecommunicatie- en GPS-diensten.
- Schoon geproduceerd en schoon vervoerd: toepassing van biodiesel voor internationale vers-logistiek en voor collectie en distributie van versproducten in Nederland, als impuls voor toepassing van duurzame energie in het wegvervoer.

Hoogwaardige primaire productie met hoge ruimtelijke kwaliteit

Primaire productie voor Nederland behouden

Het is van cruciaal belang voor het tuinbouwcluster dat de vooraanstaande positie van de primaire productie in Nederland behouden blijft, met name innovatieve en kennisintensieve producten en hoogwaardige productieprocessen. De betekenis van de primaire productie voor de economie en de werkgelegenheid is niet te onderschatten: de primaire productie is goed voor het overgrote deel van de werkgelegenheid. Minstens zo belangrijk is de betekenis van de primaire productie voor het behoud van de veredeling en het kenniscluster voor Nederland. Verdwijnt de primaire productie, dan verschraalt het cluster tot een regionale nichespeler.

Geavanceerde productiesystemen in de glastuinbouw en in andere tuinbouwsectoren gedijen in Nederland beter dan elders. Hoogwaardige productiesystemen vereisen een hoogwaardige infrastructuur van dienstverlenende bedrijven. Die is in de greenports voorhanden. Innovatieve systemen komen in de regel tot ontwikkeling in de directe omgeving van de ontwerper, zodat risico's voor ontwerper en 'launching customer' beperkt blijven. Hoogwaardige systeem-engineering bindt daardoor geavanceerde, innovatieve en kennisintensieve productie aan Nederland, en omgekeerd.

Geavanceerde productiesystemen zijn arbeidsextensief, efficiënt uit een oogpunt van ruimtegebruik en gaan zorgvuldig om met energie. In de toekomst zijn er zelfs mogelijkheden voor netto-productie van energie. Daarmee worden drie voor Nederland nadelige productiefactoren uitgeschakeld en omgebogen tot gunstige vestigingsfactoren, juist voor het hoogwaardige topsegment.

Innovatieve producten worden veelal gelanceerd in de directe nabijheid van het 'laboratorium' en daarna breed weggezet, met vertraging door het natuurlijke vermeerderingsproces. Dit mechanisme werkt sterk in het voordeel van de primaire productie in Nederland.

Het bepalen van trends, het zetten van mode en het bepalen van smaken werkt in het voordeel van primaire productie in Nederland. *Dutch design* ontwikkelt zich vroeger of later tot de vraag naar *Made in Holland,* zoals Heineken merkt met bier voor de Amerikaanse markt, en de Italiaanse modewereld ondervindt bij de top van de markt. Dat werkt ook zo voor het tuinbouwcluster. Zo binden de greenports de primaire productie aan Nederland.

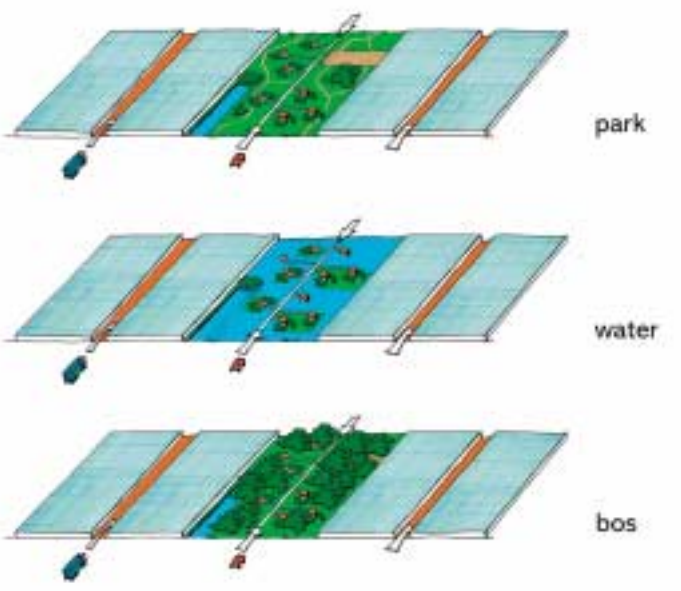
Ruimtelijke kwaliteit

Het is noodzakelijk de primaire productie in te richten met hoge ruimtelijke kwaliteit. Daartoe zijn vanuit alle productgroepen en regio's voorstellen ingebracht voor meervoudig gebruik van ruimte: tuinbouw in combinatie met natuur, recreatie, wonen, bedrijvigheid uit andere agrarische sectoren en van buiten de agro, waterberging en tegengaan van verzilting. De combinatie van functies leidt tot meerwaarde voor de maatschappij en biedt voordelen voor de tuinbouw. Waar meerwaarde ontstaat, is immers ook te verdelen.

Het tuinbouwcluster heeft een niet te onderschatten meerwaarde voor toerisme en recreatie, voor bollen (Keukenhof), sierteelt (veilingen als toeristische trekpleister) en evenementen als de Floriade. Het gaat om miljoenen bezoekers op jaarbasis uit alle werelddelen. Het tuinbouwcluster spant zich in om bij veranderingen in de bedrijfsvoering en inrichting van ketens, de toeristische meerwaarde te handhaven en verder uit te bouwen.

De greenports liggen in gebieden met hoge ruimteclaims voor andere maatschappelijke en economische doelen, in de directe nabijheid van de mainports en nabij kenniscentra. Deze omstandigheid leidt tot hoge grondprijzen en mede daardoor tot de noodzaak te woekeren met ruimte, de ruimteclaim voor het cluster te delen met andere sectoren, ook buiten het cluster. Juist in de greenports zijn slimme ruimtelijke concepten en meervoudig ruimtegebruik van groot belang.

In de buitengebieden is in het algemeen sprake van minder concurrerende ruimteclaims, meer ruimte en lagere grondprijzen. Ook in de buitengebieden zijn baanbrekende concepten voor stapeling en combinatie van functies in ontwikkeling, met het oog op waterberging, natuur, recreatie en bijvoorbeeld ook energiegebruik.



Long list: Overzicht van projecten met globale inhoud en consortia

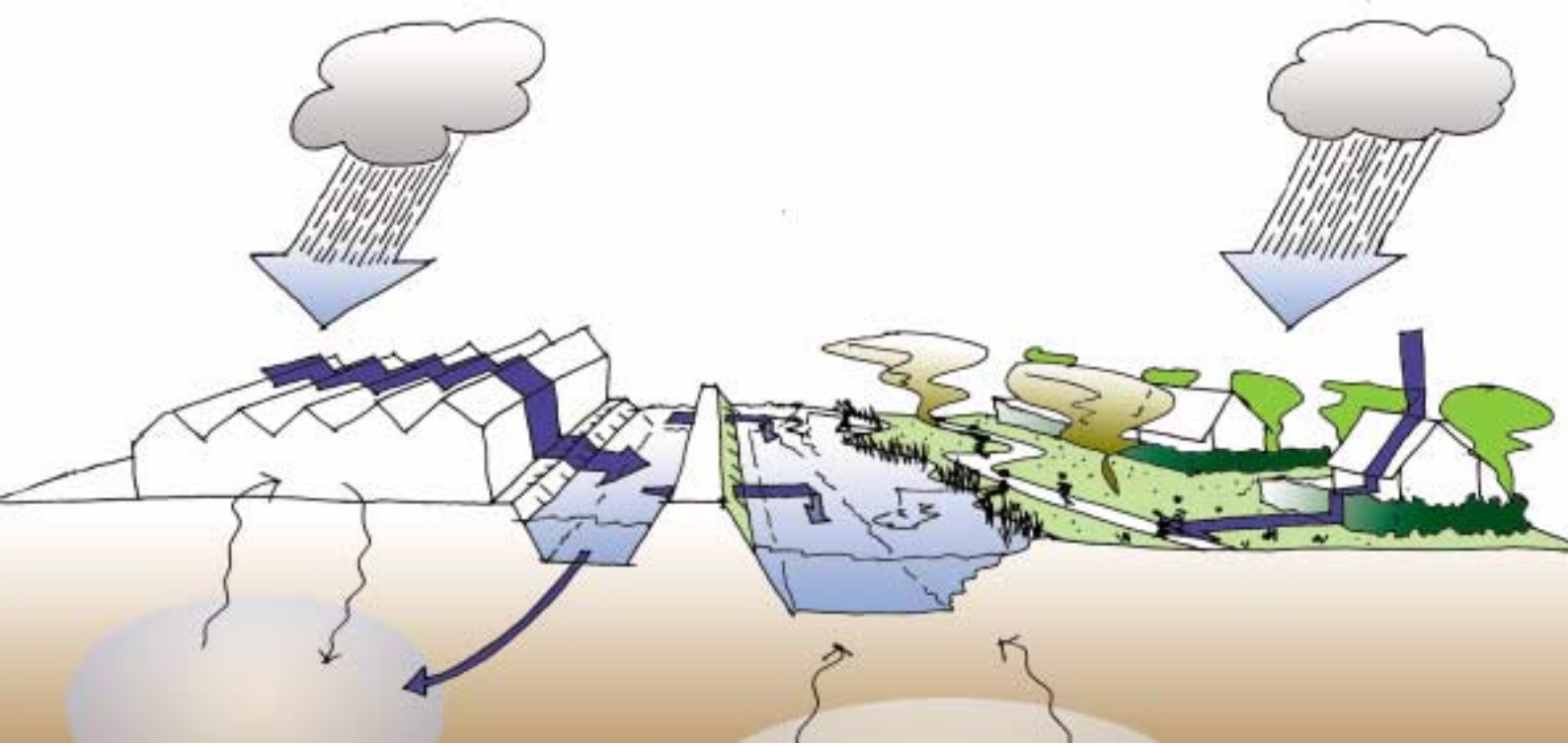
Innovatiespeerpunt: Greenports, hart van internationale netwerken

Kernopgave: Sneller innoveren dan de concurrent

- **Greenport Technologie Netwerk (GTN)**
  'Technopole' voor de greenports, gericht op versterking en internationale concurrentiekracht van de ondersteunende bedrijfstakken in een samenwerking tussen bedrijfsleven, overheid en instellingen voor onderzoek en onderwijs *(Universiteiten Delft, Wageningen, AVAG en aangesloten leden, greenport gemeenten, ...)*.
- **Greenport Markt Netwerk (GMN)**
  Samenwerkingsstructuur tussen de greenports, relevante ketenpartijen, vertegenwoordigers van retail en 'out of home', designwereld, voedingsdeskundigen, smaakmakers, partijen uit de gezondheidszorg, TTI Groene Genetica en bij verdere verbreding van markten ook farmaceutische bedrijven, gericht op ontdekken van mogelijkheden voor vernieuwing, versnellen van marktintroducties, wegnemen van barrières voor vernieuwing en het vinden van economische bases daarvoor *(...)*.
- **Green Tech Valley Glastuinbouw**
  Realisatie van een project voor geïntegreerde productieketens, van kas tot kassa, met logistieke besturing door de keten heen, koppelingen met 'shopfloor' systemen voor productie, selectie, sorteren, verpakken en dergelijke, beïnvloeden van productie vanuit fluctuaties in de marktvraag, inzet van sensoren en ICT in alle schakels van de keten zodat optimale vers-kwaliteit juist op tijd in de markt komt. Het project genereert standaards voor afzonderlijke componenten en berichtuitwisseling in de keten en vormt de basis voor uitbouw van de (inter)nationale positie van de Nederlandse tuinbouw systems engineering *(AVAG, ICT-bedrijven, provinciale en gemeentelijke overheden, WUR, TNO, TUD, PT, LTO, Innovatienetwerk, SIGN)*. De resultaten en inzichten voor de glastuinbouw kunnen breder worden toegepast voor andere tuinbouwketens en buiten het tuinbouwcluster. Het project wordt uitgevoerd in het verband van het Greenport Technologie Netwerk.

Kernopgave: Serviceprovider en regisseur in internationale netwerken

- **Containerisatie verslogistiek**
  Multimodale oplossingen voor fruit, groente en sierteelt *(...)*.
- **Internationaal beheer en financiering van karren en fusten**
  Vrijmaken van middelen, bevorderen van internationalisatie, netwerken *(...)*.
- **Internationale besturing van vers-logistiek**
  Besturing van vers-logistiek van oogst tot schap, door toepassing van sensoren, regeling van atmosfeer en temperatuur in de gehele logistieke keten en Europese/wereldwijde telecommunicatie-infrastructuur, afgestemd op het ritme van de kassa (juist op tijd, eetgereed).
- **Multimodale knooppunten mainports**
  Schiphol (sierteelt: lucht/weg/spoor), Rijnmondgebied (voedingstuinbouw en sierteelt, weg, water, spoor), intercontinentaal en continentaal.
- **Pilot snel spoor voor versproducten**
  Met terminal bij Schiphol en/of in Rijnmond *(...)*.
- **Serviceplatform bloembollen**
  Ontwikkelen van regieconcepten die bijdragen aan snelheid en effectiviteit van transportstromen, versterking greenport door ontwikkeling diensten (engineering) *(KBGBB, export-/handelsbedrijven, PPO)*.
- **Greenport Duin- en Bollenstreek**
  Serviceplatform, versterking fysieke en informele infrastructuur, multifunctioneel ruimtegebruik, versterking innovatievermogen *(Stichting 'Hou het bloeiend')*.
- **Flevo-pallet**
  Nieuwe bedrijfsvormen en –gebouwen voor productie, verzamelen en vermarkten van een breed assortiment bloembollen op pot *(KAVB)*.
- **Greenpark Boskoop**
  Studie naar mogelijkheden voor kwalitatieve ontwikkeling van de sector: *de* marktplaats voor tuinplanten *(Stichting Vakbeurs voor de Boomkwekerij, Coöperatieve vereniging Boskoopse Veiling b.a.)*.
- **Inrichting voedingstuinbouw Zuid-West Nederland**
  Glastuinbouw, vollegrondsteelt, overslag maritiem en Europees, inrichting serviceplatforms (ZLTO, telers, logistiek dienstverleners in ZW Nederland).
- **Quality genomics als tool voor partijdifferentiatie en multimodaliteit**
  Betrouwbare bepaling van de bewaarkwaliteit opent de weg naar nieuwe logistieke concepten *(VGB, exporteurs, A&F, toetsontwikkelaars, diagnostische labs)*
- **Fresh Logistics Network**
  Gemeenschappelijke / sectoroverschrijdende innovatie in productie, logistiek, ICT, ...; om concurrentiepositie BV Nederland te versterken *(FloraHolland, VBA, Dumeco, Greenery, Friesland Foods, WUR, TNO, EUR, ...)*



- **European Offer Service (EOS)**
  Private internetmarktplaats voor sierteeltproducten *(Distributed Datanet, VGB)*.
- **Internationale vers-shuttles**
  Ontwikkelen van internationale vers-shuttles voor efficiënte en effectieve continentale ontsluiting *(Govera, Van der Lande BV, A&F, ...)*.
- **Digitaal servicenetwerk tuinbouwcluster (DISC)**
  DISC levert diensten met als doel ketenversnelling, kostenbesparing en 'agility' van het individuele productiebedrijf en de sector als geheel *(Groeinet informatiesystemen)*
- **Telematica infrastructuur handel**
  Breedband voorzieningen voor toegang tot wereldwijde handelssytemen via Internet, tot in de box zodat een 'global village' ontstaat voor vers-logistiek.

Kernopgave: Hoogwaardige primaire productie met hoge ruimtelijke kwaliteit

- **Glastuinbouw Zuidplaspolder**
  Duurzame ontwikkeling glastuinbouwgebied voor wonen, werken, water, recreatie en natuur *(Stuurgroep; LTO Noord, LTO Glastuinbouw, Glami (glastuinbouw & milieu))*.
- **Drijvende kassen in het Westland**
  Meervoudig ruimtegebruik: glastuinbouw, waterberging, leefomgeving, economie *(Dura Vermeer, gemeente Westland, Hoogheemraadschap Delfland, Innovatienetwerk/SIGN)*.
- **Bollenburcht**
  Meervoudig ruimtegebruik en energiebenutting; imagebuilding en voorbeeld voor ondernemers *(KAVB, ondernemers, PPO)*.
- **Streamlining Greenport Venlo**
  Organiseer het maatschappelijke veld in Noord-Limburg voor regionale samenwerking *(NV Noord-Limburg, lokale en regionale overheden, LNV, maatschappelijke organisaties, kennisinstellingen in de regio*.
- **Gietwaterplas Berlikum**
  Creëren van natuurlijk ingerichte berging van voldoende omvang *(Staatsbosbeheer, TOF, waterschap en provincie Friesland, GWB (tuinders), gemeente Menaldumadeel)*.

De samenstelling van de genoemde consortia is in een aantal gevallen nog niet definitief.
In latere stadia kunnen er nog wijzigingen optreden.

Markt en Consument, Gezondheid en Welbevinden



Oog in oog met de consument, kansrijke 'innoverende' markten

Perspectief

Voor het Nederlandse tuinbouwcluster is het noodzakelijk sneller en effectiever te innoveren dan de concurrent en scherp in te spelen op de emoties en behoeften van de individuele consument. Buitenlandse aanbieders kunnen zich in het algemeen door lagere kosten van arbeid en ruimte beter veroorloven op prijs te concurreren. Het Nederlandse tuinbouwcluster zal het in veel gevallen moeten hebben van snelle innovatie van producten.

De individuele voorkeuren en omstandigheden van de consument (massa-maatwerk) vormen een 'onuitputtelijke' bron van waarde. Soms uit luxe – aangedreven door de toenemende welvaart die zich vertaalt in behoefte aan keuzevrijheid en onderscheid – of door culturele achtergrond en levensovertuiging. In andere gevallen uit noodzaak – individuele beperkingen door allergieën, aandoeningen en risico's. Soms met specifieke producten voor het reguliere retailkanaal, in andere gevallen door bedienen van doelgroepen zoals zorginstellingen, onderwijsinstellingen of bedrijfsrestaurants door 'out of home' dienstverleners. En tenslotte door specifieke producten te ontwikkelen die zijn gericht op het voorkomen of genezen van aandoeningen met individueel bepaalde (toevoegingen aan) voeding of medicatie.

Deze en andere hoogwaardige markten vragen een hoog tempo van innovatie met een korte 'time to market'. Innovatie is daar geld waard, als nauwkeurig wordt ingespeeld op de specifieke, vaak latente behoeften van markten en individuele consumenten. Ze bieden bij uitstek kansen voor het Nederlandse tuinbouwcluster.

Het Nederlandse tuinbouwcluster is bij uitstek toegerust om in te spelen op wensen en voorkeuren van de individuele consument: internationale toppositie voor research, productontwikkeling en veredeling, intelligente productiesystemen van kas tot kassa, korte lijnen naar welvarende, multiculturele markten, uitstekende ICT-infrastructuur en logistieke dienstverlening, om te 'luisteren' naar de consument en met maatwerk in te spelen op de wensen en service-eisen van afzetkanalen.

De sector neemt die hoogwaardige markten voor zich in met voortdurende innovatie en hoge servicelevels voor afzetkanalen. Het traditionele marktbereik van de sector (bediening van de consument via uiteenlopende retailkanalen) wordt uitgebreid met nieuwe 'businesses' die succesvol kunnen zijn met grondstoffen op biologische basis voor nieuwe markten, zoals farma, cosmetica en specifieke voedingsmiddelen. Kansen in bestaande en nieuwe markten voeden het innovatieproces waarmee de sector voorsprong kan nemen op concurrenten. Concrete vragen uit de markt ('Business to Consumer' en 'Business to Business') zijn de triggers in een continu proces van waardecreatie door innovatie.

De kansen liggen dichtbij de consument

'De consument in zijn markt' is vanzelfsprekend altijd het vertrekpunt geweest voor het tuinbouwcluster. In de open, uiterst competitieve markt waarin ondernemers in de tuinbouw opereren, is de markt uiteraard altijd al het uitgangspunt van handelen. Het tuinbouwcluster is daardoor bij uitstek marktgericht bij de keuze van producten en de inrichting van services voor afzetkanalen. Door scherper in te spelen op service-eisen van de afzonderlijke afzetkanalen (retail, 'out of home') en – samen met de afzetkanalen – op de emotie van de consument kan niettemin nog veel waarde worden toegevoegd.

Services tot in het schap, samen met de retailkanalen, voedings- en decoratieconcepten (assemblage van boeketten, ornamenten, kant-en-klaar formules) voegen waarde toe voor de consument die vervolgens aan alle ketenpartners kunnen toevallen: het afzetkanaal, de tussenschakels, tot in de kas.

Marketing verdient extra aandacht, in het bijzonder om succesvol te kunnen zijn in beweeglijke – snel innoverende - markten. Marketing en innovatie vormen in beweeglijke markten twee zijden van dezelfde medaille. Om succesvol te opereren zijn hoge investeringen nodig aan de voorkant van de keten -in de veredeling- en aan de achterzijde, in de marketing. Door die combinatie wordt de permanente stroom van vernieuwingen in de markt tot waarde gebracht en de effectiviteit daarvan bepaalt het rendement op investeringen.

Ten opzichte van de enorme investeringen in productiesystemen, veredeling en logistiek zijn de budgetten voor marketing op dit moment zeer bescheiden. Er zijn collectieve middelen voor afzetbevordering in de sierteelt en in de voedingstuinbouw. Maar de investeringen in marketing-

Een vooraanstaand teler: 'Mijn grootste zorg is niet of mijn product goed is en of ik het kan telen. Dat is niet het probleem. Het gaat er vooral om of ik de goede kleur heb, want die bepaalt het succes in de markt. Zit ik ernaast, dan zit ik niet alleen met lage prijzen, maar met alle investeringen in generaties uitgangsmateriaal.'



instrumenten die gericht zijn op het opbouwen van een relatie met de consument – zoals gebruikelijk bij merkproducenten - komen nog weinig voor.

Dit heeft gevolgen voor de productwaarde zoals de markt die waarneemt en waardeert. In de ogen van de afzetkanalen en de consument levert de sector kwalitatief uitstekende maar toch uitwisselbare producten met een beperkt onderscheidend vermogen. De uitwisselbaarheid zet een kostenspiraal in werking, beginnend bij de consument en via de retail doortrekkend naar alle schakels in de keten, tot in de kas. Daarmee is de sector veroordeeld tot een strijd met aanbieders uit andere landen om 'cost-leadership': een prijzenslag, waarin potentieel aanwezige onderscheidende waarde onvoldoende tot zijn recht komt en kansen blijven liggen.

Omkering van kosten naar waarde, beginnend bij de verwachtingen van de consument, berust op onderscheid en daarmee beperking van uitwisselbaarheid, of voorsprong op concurrenten. Dat onderscheid wordt gevoed door permanente innovatie van producten en services in markten die daaraan waarde hechten.

Via interactie naar innovatie

De doorbraak vindt plaats door de consument te bedienen met producten en services die aansluiten op functionele behoeften (bijvoorbeeld gezondheid, in alle persoonsgebonden verschijningsvormen) en emotionele wensen (bijvoorbeeld welbevinden of onderscheid). Maar ook: excellente service bieden, met constante vers-kwaliteit, zodat de consument blindelings af kan gaan op hoge en betrouwbare kwaliteit. Interactie met markt en consument brengt een proces van voortdurende innovatie op gang dat leidt tot benutting van de potentieel aanwezige waarde en tot voortdurend ontwikkelen van nieuwe toegevoegde waarde. Die weg leidt tot een onderscheidende positie voor het Nederlandse tuinbouwcluster.

De mate waarin de sector in staat is de marktvraag in te vullen en de consument aan zich te binden met waardevolle en innovatieve producten is een belangrijke succesfactor. De uitdaging voor de Nederlandse tuinbouwsector ligt op twee vlakken:

- *'Smart ideas':* de interactie met de consument op gang brengen, de behoefte aan kwaliteit en service vaststellen en vervolgens ook leveren; in verband met de toevloed aan 'commodities' uit buitenlandse productiegebieden is dit een *noodzakelijke* en bovendien *urgente* eerste stap om voorop te blijven gaan in business.
- *'Big ideas':* markten vinden die de sector in staat stellen een proces van voortdurende vernieuwing te starten en onderscheidende producten en services te ontdekken, c.q. te (blijven) ontwikkelen die de consument (blijvend) binden.

Een keuze voor innovatie betekent allereerst een keuze voor een kansrijk 'innoverend' marktsegment dat innovatieve producten – ook financieel – waardeert en innovatie aanmoedigt. Innovatie moet geld opbrengen, niet alleen aan de kassa, maar in alle schakels van de keten, tot in de kassen en kostbare veredeling en de daarvoor vereiste research. Gezien de beschikbare competenties is het voor de sector goed mogelijk deze veeleisende groepen van dienst te zijn en te verrassen met bijzondere producten. Aandacht voor marketing is daarbij een absolute succesfactor. Zonder marketing is productvernieuwing een Russische roulette met een kans van 1 op 10 of minder.

Vijf G's: Gezond, Gemak, Genieten, Goed geproduceerd en Goede prijs

In de categorieën waartoe de tuinbouwproducten behoren kan de behoefte van de consument worden uitgedrukt in termen van de Vijf G's (Gezondheid, Genieten, Gemak, Goed geproduceerd met een Goede prijs). Flowers en Food appelleren op een verschillende manier aan de consument, dus de manier waarop de vijf G's worden ingevuld verschilt. De kansen voor de categorie 'Flowers' liggen op het gebied van mode, levenssfeer, kleuren, geurervaring, uitstraling, etc. Voor 'Food' gaat het om smaak, gezondheid, eetmomenten, bereidingsgemak, etc. In 'Schoon, Veilig en Gezond' heeft LTO Glastuinbouw de principes en mogelijkheden uitgewerkt en vertaald in concrete projecten die door ketenpartners gezamenlijk kunnen worden geïmplementeerd in marktgerichte concepten.
Differentiatie staat hierbij voorop. In de consumentenmarkt bevinden zich vele potentiële doelgroepen met bijbehorende afzetkanalen die op vele verschillende manieren bediend kunnen worden met een specifieke eigen mix van de Vijf G's. Daarin zijn vele keuzes mogelijk, maar ook nodig, want 'wie niet kiest, verliest'. De wijze van benadering past bij de cultuur van de doelgroep. Speciale aandacht is nodig voor de jeugd die zich momenteel steeds verder afkeert van versproducten. Als geen ander is de jeugd een graadmeter voor trends en gevoeligheid voor mode, smaak, gemak en genot, maar ook een kansrijke en uitdagende doelgroep voor de sector die op die aspecten haar assortiment wil innoveren.

Met zulke marktgerichte keuzes kan de sector zich onttrekken aan de negatieve kostenspiraal van commodities en voor zichzelf de ruimte scheppen voor het creëren van waarde. De maatstaf voor succes is niet langer – uitsluitend - volume (geproduceerd per m^2) maar waardetoevoeging en marktaandeel in de gekozen marktsegmenten.

Kiezen voor waarde betekent niet per definitie een keuze voor kleinschaligheid. De omvang van het marktsegment voor waardevolle innovatieve producten in 'Flowers en Food' wordt geschat 10 % van de markt, in Europa op 40 – 50 miljoen consumenten.

Op pad richting consument met nieuwe formules

Om met innovaties te kunnen scoren is het nodig kansrijke 'innoverende' markten op te zoeken, dichtbij de consument. Deze en andere nieuwe markten kenmerken zich door hoge kwaliteitseisen, sterk gecontroleerde teelten, korte gesloten ketens, differentiatie en een hoog innovatietempo ('fast path' veredeling / vermeerdering). De keuze voor zulke kansrijke markten en de directe interactie met consument en afzetkanaal (retail en 'out of home') brengen het proces van continue innovatie op gang, waarin juist het Nederlandse tuinbouwcluster voorsprong kan opbouwen. Doeltreffende actie is nodig:

- *Positie in de markt c.q. in het schap.*
  De macht van de afzetkanalen c.q. de grootschalige retail (zoals supermarkt, tuincentrum, bouwmarkt) groeit en daarmee de druk op de leveranciers. De A-merken lijden daaronder maar hebben altijd nog de emotionele band met de consument om op terug te

Met de basiskwaliteit die het Nederlandse (glas-)tuinbouwcluster in huis heeft kan de sector zich onderscheiden van de internationale concurrentie, maar doet dat momenteel niet. De pilot 'Premium Private Labels' (schoon, gezond en veilig) heeft tot doel het Nederlandse product herkenbaar en onderscheidend in het schap en aan de man te brengen. Het programma wil voorbeelden creëren van de omslag van 'prijsvechter' naar 'innovator' die in de sector nagevolgd kunnen worden. In nieuw te vormen coalities met retail-organisaties (supermarkten, tuincentra) worden (premium) private labels in de markt gezet die zich onderscheiden met hoogwaardige producten maar ook met presentatie, verpakking en bijkomende services / toepassingsinformatie. Tegelijkertijd leggen de betrokken coalities contact met de consument zodat de innovatiecyclus op gang komt, gericht op nieuwe producten en services die aansluiten op de behoefte van de consument op het gebied van gezondheid, genot en gemak.

vallen. Het Nederlandse product heeft ongetwijfeld onderscheidende kwaliteit, maar is onvoldoende herkenbaar voor de consument, heeft onvoldoende onderscheidend vermogen. Daarmee wordt het te gemakkelijk uitwisselbaar. In een markt van uitwisselbare 'commodities' telt alleen de laagste prijs en dat is in het bijzonder ongunstig voor het relatief dure Nederlandse product.

- *Toenemende concurrentie*.
  De uitbreiding van de EU opent de grenzen voor nieuwe productiegebieden. De export van Nederlandse kennis over de wereld begint vruchten af te werpen. Het buitenland was sowieso al in staat om goedkoper te produceren, nu neemt ook de kwaliteit van de buitenlandse producten toe.

De interactie met de consument zet aan tot een stroom innovaties die de consument versteld doen staan. Smaakvol / geurig en mooi, handig verpakt, tijdsbesparend, aantrekkelijk gepresenteerd en vergezeld van informatie die toepassing en consumptie tot een plezierige ervaring maken (leuker èn gemakkelijker).

In de bestaande consumentenmarkt zijn pilot-programma's onderscheiden:
- Interactie 'oog in oog' met consument en afzetkanaal
- Ontwikkeling van onderscheidende producten en diensten die de consument 'boeien en binden'.

De consument staat in het middelpunt van de aandacht als 'trigger' voor permanente innovatie, gebaseerd op kennis van of beïnvloeding van consumententrends, mode, koopmotieven en koopgedrag. Daardoor kan de sector wegkomen uit de prijzenslag, waarin aanwezige waarde verloren gaat en kansen blijven liggen.

Met de ontwikkeling van ondersteunende instrumenten kan het innovatieproces verder worden gefaciliteerd en versneld. In de eerste fase op weg naar het verwerven van een zichtbare eigen positie investeert de sector in marketing en opent 'eigen' communicatiekanalen naar de consument, zowel fysiek (naar het voorbeeld van de Bertolli winkels of DE Koffie cafés) als virtueel, via het internet. De sector doet dit op een aantal manieren:
- 'taste me / see me' shops op plaatsen waar veel consumenten bij elkaar komen. Bijvoorbeeld: winkelcentra van steden en centra van vrijetijdsbesteding. Innovatieve ondernemers maken hiervan gebruik om de consument op te zoeken en om te experimenteren.
- samen met de 'out of home' / institutionele markt vinden doelgroep-gerichte experimenten plaats met massa-maatwerk (jeugd, ouderen, zieken, etc).
- samen met de retail worden premium private labels opgezet, met als doel meerwaarde voor zowel sector als afzetkanaal; de intrinsieke meerwaarde van het Nederlandse product wordt versterkt door middel van onder meer presentatie, verpakking en informatie over toepassing / consumptie.
- de ontwikkeling van 'my Shop' op internet waarin individuele behoeftepatronen van consumenten worden gekoppeld aan productassortimenten uit de categorie.

In dit verband wordt ook de keten zodanig ingericht dat de consument de door hem gewenste 'mix' van de Vijf G's ook daadwerkelijk ontvangt en ervaart. Door communicatie met de consument ontstaat een voedingsbodem voor marktgerichte productvernieuwing.

De omslag van aanbodsturing naar vraagsturing wordt hier niet voor het eerst over het voetlicht gebracht. De afstand tussen 'droom en daad' blijkt in de praktijk groot en stuit op vele 'wetten en praktische bezwaren'. Ondernemingen die vooruit willen, kunnen vaak niet het tempo maken dat ze zouden willen. Baanbrekende allianties zijn nodig om voldoende snelheid te maken met het oog op de internationale concurrentiepositie. En wet- en regelgeving moet ruimte bieden voor snelle innovaties, want snelheid is bepalend voor het bereiken van voorsprong.

De vraag naar therapeutische eiwitten zal in de komende tientallen jaren enorm stijgen. Het programma bio-pharma kan ervoor zorgen dat de Nederlandse tuinbouw hierin een belangrijke rol gaat spelen. De pilot betreft een voorbeeld van een dergelijk therapeutisch eiwit dat is ontwikkeld door het Nederlandse biotechbedrijf Alloksys Life Sciences (ALS) voor de bestrijding van chronische ontstekingsziektes zoals reumatoïde arthritis (RA). In Nederland alleen al lijdt tussen de 0,5 en 1% van de totale bevolking aan een of andere vorm van RA. Doel is om middels een samenwerking tussen ALS, PRI en de glastuinbouwsector dit eiwit, als case voor veel te volgen eiwitten, via genetisch gemodificeerde planten te produceren. Door de pilot zal de Nederlandse tuinbouw aansluiting vinden bij de farmaketen en expertise ontwikkelen voor het produceren van zeer hoogwaardige medicijnen onder sterk gecontroleerde condities.

Gezondheid en welbevinden

Een concreet en kansrijk aanknopingspunt is de groeiende belangstelling voor gezondheid en welbevinden. Er zijn tal van potentiële mogelijkheden voor producten met gunstige effecten op de gezondheid of de perceptie daarvan. In de longlist is een aantal voorbeelden opgenomen voor groenten en fruit en bolgewassen.

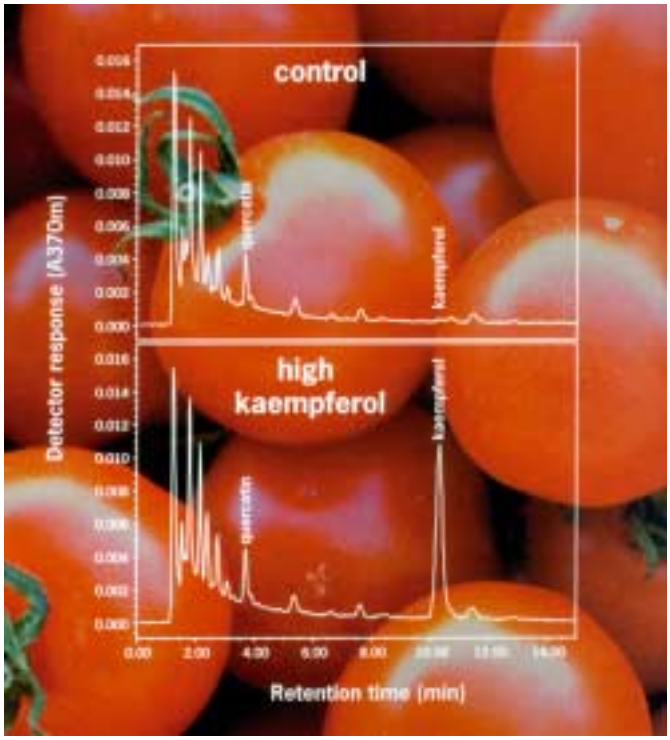
Gezondheid kan betrekking hebben op voeding om gezond te blijven (business to consumer) en medicijnen om gezond te worden (business to business). De ontwikkelingen op het gebied van 'nutrigenomics' openen mogelijkheden op het gebied van individueel maatwerk op deze terreinen, met hoge opbrengsten voor consument en maatschappij. De sector kan daar op twee manieren toegevoegde waarde leveren:

- Door middel van het ontdekken, aantonen en communiceren aan de consument van gezondheidsbevorderende kenmerken in bestaande of nieuwe producten (preventief, vgl. Becel Pro-Aktiv).
- Idem, maar dan wat betreft de medicinale kenmerken (Bio pharma); de kans ligt in de productie van grondstoffen voor farmaceutische producten op biologische basis.

Dit biedt perspectief voor zowel preventie als genezing van aandoeningen als kanker, hart- en vaatziekten, obesitas, diabetes, etc. Daarbij zijn er nog vele onontdekte mogelijkheden: vermoedens en gezondheidsclaims die bij verificatie nieuwe markten kunnen openleggen (bijvoorbeeld spruitgroenten, stevia, tomaten). De sector levert hiermee een bijdrage aan de kwaliteit van het leven voor belangrijke groepen en het terugdringen van de kosten van ziekte, verzorging en arbeidsongeschiktheid in de maatschappij.

'Spelend via de band' van gemak en genot kan ook de jeugd hier tot een gezonder leef- en voedingspatroon worden verleid met aantrekkelijke innovatieve producten, als bijdrage aan actuele vraagstukken ten aanzien van obesitas en ongezonde eetgewoonten.

Nu grondstoffen uit andere natuurproducten (bijvoorbeeld fossiele brandstoffen) steeds schaarser (en duurder) worden is de tijd rijp voor 'bio-economics'. Tuinbouwproducten en -reststoffen kunnen dienen als grondstof voor geneesmiddelen, cosmetica, geur- en smaakstoffen, middelen voor gewasbescherming, etc., steeds met een gezonde, maatschappelijk verantwoorde, biologische basis. Deze 'groene chemie' is een nieuw terrein (business-to-



business) met groeipotentieel en (onder meer) 'waardevolle' oplossingen voor het vraagstuk van de 'derving' (nu ca € 1 miljard per jaar).

De hulp die de overheid hier kan bieden is niet alleen financieel: er is veel regelgeving die het tempo van innovatie onnodig afremt. Bijvoorbeeld: toelating van producten op de Nederlandse markt. De procedure dient zo kort en eenvoudig mogelijk te zijn en voor bedrijven in de tuinbouw betaalbaar. Door in meer gevallen de toelating in andere landen te erkennen in plaats van een eigen onderzoek te eisen kan het tempo van innovatie omhoog.

Long list: Overzicht van projecten met globale inhoud en consortia

Programma: Bio-pharma

- **Medicinale plant tegen blindheid**
  Productie in Nederland van plantaardig uitgangsmateriaal voor een oogdruppel, om aanvoer van constante kwaliteit te garanderen *(PRI, BasicPharma, Interdos Pharma, UMC Nijmegen e.a.)*
- **Cannabisproductie voor medicinale toepassingen**
  Ontwikkelen van gecontroleerde teeltcondities voor een constante productsamenstelling; nieuwe medicinale toepassingen *(PRI, RUL, Farmalyse; uit te breiden)*.
- **Productie van therapeutisch eiwit tegen rheuma**
  Volumeproductie van recombinant therapeutische eiwitten via genetisch gemodificeerde planten *(Alloksys Life Sciences, PRI, tuinbouwsector, e.a.)*.
- **Ontwikkeling van medicinale kruiden**
  Systematische selectie van een groep kruiden die voldoet aan criteria voor kwaliteitsborging en brede introductie in de markt *(PRI, PPO, Stichting PROTA; uit te breiden)*.

Programma: Trefpunt voor consument en ondernemer (Taste me, See me, etc)

- **The Green Factor**
  Creatie van een innovatief 'brand center' voor de Nederlandse tuinbouw; business-to-business en consumentenmarkt *(...)*
- **Kas op de Dam**
  Experimenteerruimte, presentatie- en communicatiekanaal voor ondernemers in 'Flowers & Food' op locaties waar veel consumenten komen *(...)*
- **Restaurant van de toekomst**
  Fysiek centrum voor interactief onderzoek naar voedselkeuzegedrag en eet- en drinkgewoonten *(WUR, Sodexho, Kampri Group, Noldus IT)*
- **Groene (atmo)sfeer voor de zakelijke en institutionele markt**
  Ontwikkeling van serviceconcepten voor de sierteeltsector in de business-to-business markt; open breken van kanalen *(...)*
- **Myshop.com**
  ICT / internet concept om individuele behoeftes (bijv. gezonde voedingsstoffen, 'gezondheidspaspoort') te matchen met tuinbouwproducten en -services (...)
- **Jong geleerd, oud gedaan**
  Experimenteren met het aanbieden trendy en gezonde voedingsproducten in schoolkantines en -restaurants *(Sodexho, Riedel, Friesland Food Out of Home, Fruitmasters, diverse Hogescholen, LEI, WUR)*

Programma: Premium private labels, schoon, veilig en gezond

- Diverse **pilots** van coalities uit de voedingstuinbouw respectievelijk sierteelt met geïnteresseerde retailers om het Nederlandse product herkenbaar en onderscheidend in het schap te zetten, contact te leggen met de consument en de innovatie-cyclus te starten *(...partijen niet genoemd i.v.m. vertrouweljkheid)*
- **Servicenetwerken voor grootschalige retail, 'out of home' en speciaalzaak**
  Organisatie en coördinatie van de vraaggestuurde bedrijfskolom *(...)*

Programma: Groenten en fruit met extra pit

- **Extra gezonde aardbeien**
  Creëren van uitstekend smakende aardbeirassen met verhoogd gehalte aan anti-oxidante flavonoïden *(Fresh Forward BV, PRI, The Greenery, PPO-Fruit, Strawberry valley)*.
- **Niet-allergene appel in de winkel**
  4 à 5 % van de NW-Europese bevolking is allergisch voor appels; selectie van nieuwe niet-allergene appelrassen *(Inova-fruit, PRI, PPO, UvG, UvU, NFO, patiëntenorganisaties)*.
- **Seleniumverrijkte knoflook**
  Organo-selenium verbindingen dragen volgens recent klinisch onderzoek bij aan een verminderde kans op kanker. Dit geldt volgens het volksgeloof ook voor knoflook ... *(PRI, Gourmet BV, Hugo Mol, PPO, marktpartijen)*.
- **Exclusieve topframbozen voor meer smaak en gezondheid**
  Aanbieden onder rasnaam van een extra gezonde framboos met verbeterde houdbaarheid en transporteerbaarheid *(Fruitmasters, PRI, PPO-Fruit, boomkwekers)*.
- **Spruitgroenten als functional food**
  Gehalte aan gezondheidsbevorderende stoffen als nieuwe selectietarget bij veredeling *(PRI, Centrum voor Genetische Bronnen Nederland (CGN), Koppert Cress BV)*.
- **Gemakschampignons**
  Convenience en panklare producten: verbetering van de houdbaarheid en kwaliteit van gesneden champignons *(PPO-Paddestoelen, A&F, PT, Bromyc, teeltbedrijven)*.
- **Plantinnovatie (vollegrondsteelt)**
  Kennis van het genoom in combinatie met moderne



veredelingstechnieken biedt perspectief voor wezenlijke verbeteringen *(LTO)*.

- **Gezondheidsproduct (vollegrondsteelt)**
  Gezonde, smakelijke en gemakkelijk te consumeren groenteproducten als antwoord op de risico's van een passieve levensstijl *(LTO)*.
- **Kwaliteit en toegevoegde (consumenten-)waarde in de markt voor verse snijproducten**
  Doelgroepbenadering op basis van meerwaarde van inhoudsstoffen; koppeling van convenience en gezondheid *(A&F, PRI, PPO, Frugiventa; uit te breiden)*.

Overige pilotprojecten

- **Voorjaarsplanting van najaarsbolgewassen: instantkleur in de tuin!**
  Spreiding van de afzetperiode door in te spelen op gemaksconsumenten *(Koel- en preparatiebedrijf CNB, IBC, Cornell University, PPO)*.
- **Waarde uit bolgewassen**
  Opzetten van een 'extracten-bibliotheek' van omstreeks 8000 soorten *(Holland Biodiversity BV, Universiteit Leiden)*.
- **Waarde uit restgewassen**
  Nieuwe toepassingen en markten voor reststoffen uit productie, verwerking en gebruik van versproducten *(Consortium PRISNA)*.
- **Informatie over markt en consument**
  Slimme kennisbank voor concentratie en ontsluiting van de kennis over markt- en consumentengegevens *(LEI, EFMI e.a.)*.
- **Verkorting productontwikkelingscyclus en innovatie van gewassen**
  Onderzoek naar technieken met een sneller resultaat dan traditionele veredeling en rasontwikkeling *(PRI, PPO, te benaderen bedrijven)*.
- **Meer markt, meer marge**
  Verbetering van ondernemerschap en keten-functioneren; bijvoorbeeld: sturing van veredeling vanuit de retail door ketenomkering *(KAVB)*

De samenstelling van de genoemde consortia is in een aantal gevallen nog niet definitief.
In latere stadia kunnen er nog wijzigingen optreden.

Intelligente kas in een intelligente keten



De term 'Intelligente kas' binnen dit speerpunt staat niet uitsluitend voor glastuinbouw maar is symbool voor de intelligente tuinbouwproductie in de gehele sector van waaruit de innovaties ten goede komen aan alle schakels van de keten en in de volle breedte van sierteelt en voedingstuinbouw.

Ingrijpende autonome ontwikkelingen dwingen glastuinbouw tot innovatie

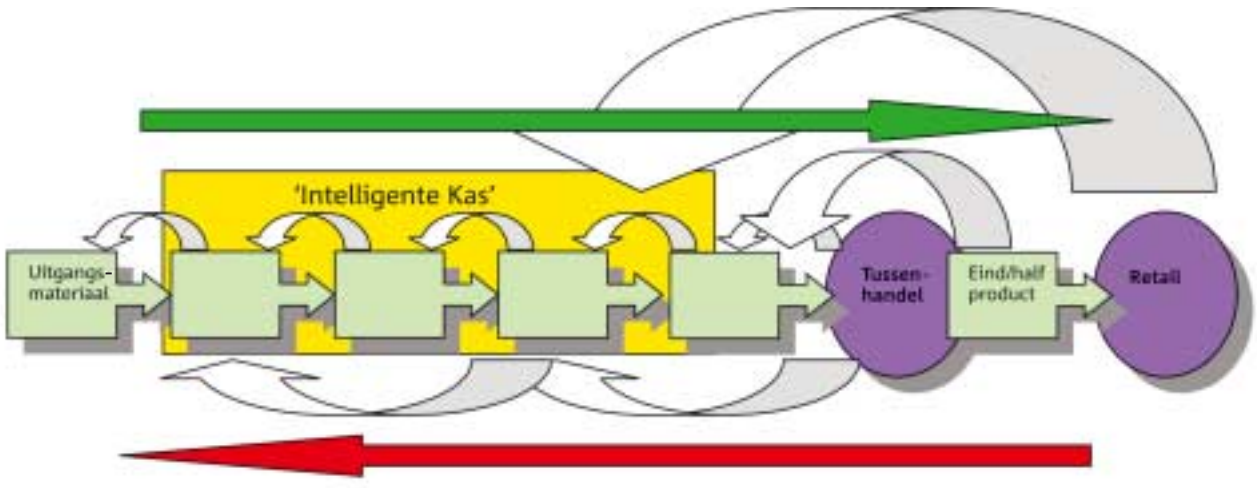
Het Nederlandse tuinbouwcomplex levert een hoge mate van toegevoegde waarde in een internationale omgeving. Door schaalvergroting en professionalisering groeit de tuinbouw in de richting van een internationale industrie met managers die, onder toenemende invloed van dynamische marktvragen, moeten beslissen op diverse niveaus (van operationeel tot strategisch). De sector (producenten, toeleveranciers en de overige ketenpartijen) wordt geconfronteerd met een aantal ingrijpende autonome ontwikkelingen die bepalend zijn voor het toekomstbeeld van de totale sector en waar zij weinig tot geen directe invloed op kan uitoefenen.

Enkele belangrijke ontwikkelingen die het toekomstbeeld voor de tuinbouw bepalen zijn:

- De retail wordt veel dominanter doordat de afzet steeds meer verschuift naar grote, internationale retailers zoals supermarktketens, bouwmarkten en tuincentra. Deze retailketens werken met lage voorraden en stellen hoge eisen aan service, standaardisatie van producten en transparantie van ketens.
- Markt- en consumenteisen, in de vorm van variatie, gewenste differentiatie, (voor)bewerkte producten, responssnelheid, betrouwbaarheid en detailinformatie over het product nemen sterk toe.
- Sterke schaalvergroting en internationalisatie in alle schakels van de keten. Individuele primaire producenten, telersverenigingen of coöperaties, combineren eigen productie met importproducten om het totale assortiment jaarrond te kunnen leveren.
  Toeleveranciers fuseren en opereren internationaal en in de vorm van strategische samenwerking voor het leveren van 'turn key' oplossingen.
- Ontstaan van grote, internationale logistieke netwerken met combinaties van weg-, spoor- en luchttransport, binnenvaart en zeevaart.
- Sterke toename van internationale concurrentie.
  Afstanden worden minder belangrijk door technologische ontwikkelingen (initiële houdbaarheid en transportconditionering).
- Hoge maatschappelijke eisen aan duurzaamheid in bepaalde marktsegmenten, voor alle schakels in de keten: primaire productie, verwerking, bewerking en vervoer.
- Toename van technologische mogelijkheden en het belang van de toeleverende industrie. Met 'embedded systems' levert de ICT-industrie steeds intelligentere systemen, toepasbaar voor kas en keten, zoals mechanisatie van productieprocessen, klimaatbeheersing, energie, ICT door de hele keten en nieuwe logistieke technologieën.
- System-engineering: ontwerp, fabricage en onderhoud van intelligente productiesystemen (kas, regeling/besturing, automatisering, teeltsystemen), toelevering van uitgangsmateriaal (veredeling, vermeerdering) en services (serviceformules, training, ASP) vormen een steeds belangrijker deel van de omzet binnen het totale tuinbouwcluster.

Toekomstbeeld: grootschalig, flexibel, volledige controle en transparant

Het Nederlandse tuinbouwcluster moet zich omvormen van veel (relatief) kleine, autonome, gespecialiseerde ondernemers naar grootschalige, internationale netwerken van flexibele productiesystemen en retailketens, ondersteund door service-providers.
De toekomstige productieketens bieden een maximale mate van betrouwbaarheid en leveringszekerheid door onderlinge afstemming en een volledig controleerbare productie, logistiek, distributie en transport. Binnen alle schakels van de keten bestaat een hoge mate van flexibiliteit met korte responstijden. Systemen zijn zelflerend/-regulerend met een hoge graad van automatisering. Menselijke handelingen en beslissingen in de operationele uitvoering zijn geminimaliseerd en worden ondersteund met op maat gesneden actuele informatie. Individuele



Uitdagingen en essenties van de noodzakelijke omslag:

- *Van 'stand-alone' naar geïntegreerde oplossingen in het productiesysteem en in de keten*
- *Naar verregaand geïndustrialiseerde productieketens*
- *Schaalvergroting in combinatie met schaalverkleining qua aan- en besturing*
- *Naar sterk geautomatiseerde ondersteuning van bedrijfsvoering met intelligente beslissingen van hoge kwaliteit*
- *Daadwerkelijke realisatie van marktgerichte, ordergestuurde productie van (voorbewerkte) producten*

ondernemers richten zich op het realiseren van toegevoegde waarde binnen de keten door te focussen op uniekheid (Uniciteit of Unique Selling Point) en worden daarbij ondersteund door intelligente systemen voor de operationele en tactisch/strategische besturing van het volledige bedrijfsproces.
Informatiestromen in de keten dienen naast het reguleren van processen ook als verantwoording richting maatschappij. De overheid laat de verantwoording over aan het bedrijfsleven door middel van toezicht op controle.

Deze veranderingen hebben verstrekkende consequenties op drie niveaus:

- Proces: bij de besturing van de fysieke infrastructuur van de productiemiddelen en het productieproces vindt op basis van technische metingen van het product (sensoring en scanning) directe bijsturing van de productiemiddelen (kas, klimaat, voeding, arbeid, mechanisatie etc.) plaats.
- Bedrijf: op basis van de administratieve registraties en eventueel technische informatie wordt managementinformatie gegeneerd en vindt bijsturing van het bedrijfsmanagement plaats.
- Keten: op basis van informatie van andere partijen in de keten en het netwerk vindt afstemming en/of aanpassing van het eigen bedrijfsmanagement plaats.

Het meest verstrekkend is echter de integratie van deze drie niveaus.

De omslag: van 'stand-alone' naar geïntegreerd

De complexiteit van deze veranderingen en de consequenties ervan zijn enorm. Het gaat niet langer om de besturing of optimalisatie van één proces of individuele schakel van de keten maar om de omslag naar volledig marktgestuurde en gecontroleerde processen in de keten met transparante, eenduidige communicatie en informatie-uitwisseling binnen en vanuit de gehele keten. Daarbij zijn de belangrijkste algemene 'key-drivers':

- betrouwbaarheid (kwantiteit, kwaliteit, tijdigheid)
- kostprijs
- toegevoegde waarde van product en bedrijf (USP)
- rendement
- maatschappelijke ontwikkeling en randvoorwaarden

De omslag kan het beste kernachtig worden samengevat als: van 'stand–alone' naar geïntegreerd.
Deze omslag biedt niet alleen perspectieven voor verdere versterking van de marktpositie van de primaire productiebedrijven en tuinbouwondernemers maar tevens voor de verdere groei en ontwikkeling van alle ketenpartijen en toeleveranciers, systeemontwerpers, 'turn key' projectontwikkelaars en serviceverleners. Bij de voorlopers in de sector is het urgentiebesef groeiend dat deze omslag nodig is om het perspectief voor de sector op lange termijn veilig te stellen. Het maken van deze omslag vereist echter een inspanning die de reikwijdte van de individuele bedrijven binnen de tuinbouwsector verre overstijgt en kan alleen worden gerealiseerd in een gezamenlijke inspanning van het betrokken bedrijfsleven en de overheid.

Essentieel voor het bereiken van de totale innovatiedoelen van dit programma zijn zowel de innovaties op deze gebieden binnen de diverse schakels als de integratie van deze innovaties tot een totale keteninnovatie. Koppeling tussen de individuele bedrijven binnen de keten moet

Intelligente keten

Intelligente systemen voor beheersing afzet en commerciële regie
Er is sprake van een duidelijke scheiding tussen commerciële regie (in Nederland) en productie (overal ter wereld). Naast veilen en bemiddelen spelen afzet via Kopen Op Afstand, Internet-bestelsystemen, contractteelt, een Europese aanbodsbank en replenishment een belangrijke rol.

Informatie en standaardisatie
Informatie is een kritische succesfactor van het product geworden. De effectiviteit en efficiency van informatieoverdracht binnen alle ketensamenwerkingsverbanden is maximaal door gestandaardiseerd elektronisch berichtenverkeer en gebruik van portals.

Intelligentie in systemen voor logistieke regie
Efficiënte logistieke systemen en netwerken maken gebruik van gestandaardiseerde logistieke dragers in combinatie met RFID (radiofrequentie-identificatie) en overkoepelende beheerssystemen.

Integrale controle en beheersing kwaliteit
Kwaliteit (productkwaliteit, proceskwaliteit, voedselveiligheid) en traceerbaarheid worden op ketenniveau gecoördineerd volgens een door Nederland gezette standaard en inzet van diagnostische technieken. Certificeringsystemen zijn doorgevoerd binnen alle schakels van de keten.

Intelligente kas/bedrijf

Intelligentie in systemen ter verhoging van de betrouwbaarheid
Door toevoegen van intelligentie aan en integrale besturing van alle subsystemen zoals klimaatsystemen, voedingssystemen, gewasbescherming, belichtingssystemen, sensoren, detectie, selectie en kwaliteitsbeoordelingssystemen wordt het niveau bereikt van individuele plant/partij-sturing zodat gezorgd kan worden dat het product op de juiste tijd, met de juiste hoeveelheid tegen de juiste kwaliteit gereed is voor levering (Quality In Time). Voor de eindgebruiker relevante informatie vormt onderdeel van het product.

Intelligentie in systemen voor reductie van de kostprijs / hogere efficiency
Medewerkers worden via business intelligence gestuurd met op maat gesneden informatie met daarnaast mechanisering, robotisering, maximale ruimtebenutting en optimaal energiegebruik in de kas om met zo min mogelijk kosten hetzelfde of beter resultaat te bereiken. Daarbij gaat het om de interactie gewas – mobiele/multilayer teeltsysteem – transportsystemen/logistiek – teeltsystemen, arbeid- en oogstautomatisering, verpakkingsmachines en voor de glastuinbouw energiezuinige kassen.

Intelligentie in systemen voor verhoging van de flexibiliteit en adaptatievermogen
Systemen zijn modulair opgebouwd met zelflerende/adapteerbare componenten en door middel van wisselende fysieke en virtuele integratie met systemen van collega's geclusterd tot een dynamisch wereldwijd systeem.

Intelligentie in systemen voor operationele en strategische aansturing van het bedrijf
Er is een volledige koppeling tussen fysieke systemen en administratieve systemen tot informatiesystemen die integraal het bedrijfsmanagement en de bedrijfsprocessen ondersteunen. Deze systemen zijn gekoppeld met relevante informatiestromen uit de andere schakels van de keten. Business Intelligence systemen ondersteunen de individuele medewerkers in hun handelen.

worden gerealiseerd zodat volledig kan worden ingespeeld op de ketenomkering, waarbij ketenbrede 'tracking en tracing', voorraadafstemming en automatische orderverwerking mogelijk worden gemaakt.
Binnen dit speerpunt hebben verschillende marktpartijen en ondernemers een reeks van projectideeën ingebracht, gericht op nieuwe concepten, innovaties op onderdelen en kennisontwikkeling (zie long list). Het gaat daarbij om toepassing van kennis (intelligentie) binnen, tussen en over de verschillende schakels van de keten. De term 'Kas' moet hierbij ruim worden geïnterpreteerd: de geschetste innovaties doen zich voor in de volledige breedte van de tuinbouwsector.

Intelligente kas en keten: afbakening en hoofdlijnen

Om de binnen dit innovatiespeerpunt voor de sector relevante elementen van de intelligente kas en keten af te bakenen is gekozen voor de beschrijving in de kaders 'Intelligente kas/bedrijf' en 'Intelligente keten'. Elk van de nu reeds aangedragen projecten uit de long list sluit aan bij een aantal van deze elementen.

Binnen dit speerpunt wordt de hoogste prioriteit gegeven aan de initiatie en realisatie van pilots en initiatieven die recht doen aan de kern van de omslag: van 'stand-alone' naar geïntegreerde oplossingen. Om dit extra te benadrukken worden binnen dit speerpunt alle in te zetten pilots, acties, initiatieven en instrumenten gegroepeerd volgens drie hoofdlijnen:

A. Systeemontwerp/engineering voor volledig controleerbare processen
B. Generieke methoden voor ontsluiting en beschikbaar maken kennis en management-informatie
C. Ketenbrede standaards voor communicatie en informatiestromen

Binnen deze hoofdlijnen passen bij uitstek de ondernemersgedreven initiatieven waarbij de koplopers de ambitie hebben om door deelname aan een pilot een kennisvoorsprong te verkrijgen en daarmee te werken aan een verdere versterking van hun positie en die van het cluster als geheel. Inbreng van beschikbare kennis en de verdere ontwikkeling, verspreiding en borging daarvan, door samenwerking en co-innovatie met de meest geëigende experts en kennisinstellingen, is echter essentieel voor het slagen van de tuinbouwbrede innovaties binnen dit speerpunt. Een belangrijk algemeen kennisdomein voor dit speerpunt is: systeemintegratie/engineering en multidisciplinair ontwerp. Daarnaast zijn er verschillende 'groene', 'technische' en 'management' sleutel-kennisdomeinen geïdentificeerd binnen de drie hoofdlijnen:
Ad A: product- en gewasmodellen, gewasmanagement, groene genetica, embedded system technologie, sensor technologie, mechatronica en robotica
Ad B: Decision Support Systems, kennismanagement, kunstmatige intelligentie
Ad C: data- en informatiemanagement, ketenmanagement/regie

Binnen deze kennisdomeinen moet alert worden ingespeeld op de gemeenschappelijke barrières en leemten die binnen de diverse pilots worden geconstateerd. Daarmee ontstaat een sterk op de behoeftes van het bedrijfsleven gerichte aanpak van kennisontwikkeling. Door de betrokkenheid van een groot aantal kennisleveranciers binnen de nu ingediende pilots wordt hierop al in hoge mate geanticipeerd.

Long list: Overzicht van projecten met globale inhoud en consortia

Innovatiespeerpunt: Intelligente kas in een intelligente keten

Hoofdlijn: Systeemontwerp/engineering voor volledig controleerbare processen

- **De Rozenfabriek**
  Volledig planmatige en industriële productie van rozen *(toeleverende industrie sensoren, klimaatcomputers (Priva, Hortimax), logistieke systemen, rozenvermeerderaars en Wageningen UR)*
- **Intelligente teelt**
  Beheersing gewasgroei door toepassing van nieuwe meet- en sturingstechnieken *(tuinbouwondernemers (Plantcom), toeleverende industrie, advies en kennisinstellingen, KAVB, PPO, ondernemers op het gebied van precisie-watergift en –mineralentoepassing in bloembollen)*.
- **Intelligente teeltcel champignons**
  Integratie robotisering/mechanisering en teeltsturing *(VPN, PT, Relitech, Priva, Christiaens, CNC, Walcro, Heveco)*
- **Fundamentele aanpak bodemcomplex voor de vollegrondsteelt**
  Verhogen resistentie en plantvitaliteit; reduceren van emissies; smaakvollere en gezondere producten *(...)*.
- **Kunstmatige Intelligentie voor robotica in de Intelligente Kas**
  Ontwikkeling robots die zich continu bewust zijn van veranderingen in hun omgeving door inbouw van artificial intelligence *(Priva BV, ontwikkelaars en leveranciers van robots, vision, sensoren, logistieke systemen, en onderzoeksinstellingen)*.
- **Gerobotiseerde gewasbescherming**
  Ontwikkeling van een on-line monitorings en gerobotiseerd gewasbeschermingssysteem met biosensoren ('electronic noses'). *(PRI, PPO, A&F. Bionanotechnologie Platform, LTO, KAVB, PT, LNV, meet- en regelfirma's voor de sector, ondernemers onder meer op het gebied van mechanisch ziekzoeken in bloembolgewassen)*.
- **Teeltrobot (vollegrondsteelt)**
  Precisietuinbouw in de open teelten van de toekomst, met optimale hygiëne, groei en gewasverzorging *(...)*.
- **Robotisering (Prigrow Tomation)**
  Automatiseren van handelingen in een veranderlijke natuurlijke omgeving *(Prigrow Tomation BV., Priva BV, Berg Product BV, Aris BV, FCS Control Systems BV en Heinova BV)*.
- **Adaptieve kas**
  Modulair opgebouwd zelflerend/-regulerend tuinbouwproductie-concept *(AVAG, materiaalfabrikanten o.a. GE, architecten, WUR, TNO), overheden en eindgebruikers)*.
- **Next generation control of greenhouse crops**
  'Web-based' individuele plantsturing met kwaliteitsbewaking door nanotechnologie sensoren en ziektedetectie door genactieve 'lab-on-a-chip' sensoren *(Priva, Hortimax, Hoogendoorn, tuinbouwondernemers, Retailers, Veredelaars en Zaadbedrijven, (WUR,TUT)*.
- **System Engineering Competence Center Glastuinbouw (SECCG)**
  Ontwikkeling van flexibele, generieke concepten, methoden en tools voor system-engineering op architectuurniveau. *(Embedded Systems Institute, Universiteit Wageningen/A&F,TNO, toeleverende industrie)*.
- **Structurering en innovatie van 1e- en 2e-lijns diagnostiek in tuinbouwketens**
  Generiek diagnostisch systeem gebaseerd op onder meer specifiek moleculaire detectie ter ondersteuning van de productie en handelsstromen *(BLGG, Keygene, A&F Innovations, PRI, PPO, PD, Genetwister)*.
- **Weefselteelt**
  Verkorting productieduur, kostenbesparing, risicovermindering en besparing op gewasbeschermingsmiddelen en mineralen bij de productie van bolgewassen *(KAVB en bedrijven in de bollensector)*.
- **Kwaliteit van Display naar Tray**
  Intelligente sensoren en bedrijfsoverstijgende software voor kwaliteitsmanagement. *(telersverenigingen (FresQ of BGB), afzetorganisaties (b.v. Zwaardfruit of Haluco), Groeinet Informatiesystemen, Chainfood, Growtechnology, Schuitema, Motivaction)*.
- **Gelijk rijp**
  Van meergangen-oogst naar eenmalige (gemechaniseerde) oogst door selectie van uniformer uitgangsmateriaal *(KAVB en bedrijven in de bolbloemensector)*.

Hoofdlijn: Generieke methoden voor ontsluiting en beschikbaar maken kennis en management-informatie

- **Plantcom**
  Realisatie standaard voor geïntegreerd bedrijfsmanagement-systeem voor potplanten. *(Plantcom, een vereniging van 34 grote en vooraanstaande potplanten-*

bedrijven, Sogeti, Agritect, VanderzandeFlorpartners en diverse software-leveranciers).

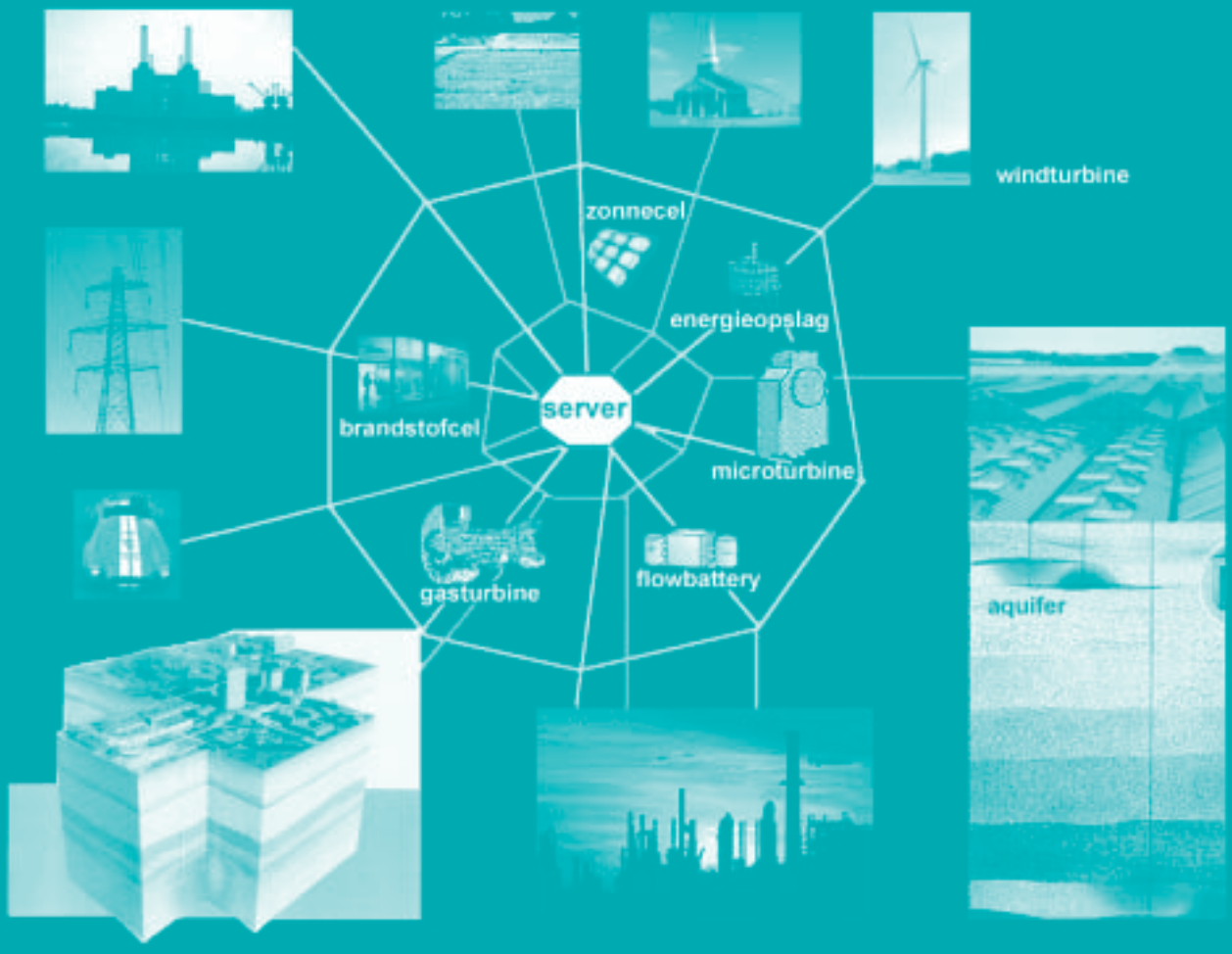
- **Clusteroptimalisatie Bergerden**
  ASP-techniek voor ondersteuning individuele bedrijfsvoering en clusteroptimalisatie *(Energie Combinatie Bergerden, verenigde telers in Bergerden, Hoogendoorn automatisering, WUR).*
- **Business Intelligence Competence Center voor de sierteelt**
  Ontwikkelen van een Business Intelligence systematiek en Competence Center als dienstverlener voor de sector *(GreenSystems, Emrys, participanten uit de financiële wereld, Universiteit Eindhoven, Lemkes Export en OBI).*
- **Kennistuin**
  Effectief ontsluiten en benutten van kennis- en informatiebronnen voor een innovatie- en optimalisatieslag in de productie, handel en distributie *(A&F-WUR, Floraholland, VBA, Productschap Tuinbouw, Royal Van Zanten).*

Hoofdlijn: Ketenbrede standaards voor communicatie en informatiestromen

- **Frugicom**
  Realisatie Elektronische Business Language voor groenten- en fruitketen *(Centraal Bureau Levensmiddelenhandel, Frugi Venta, DPA, Productschap Tuinbouw, Bakker Centrale Inkoop, Frankort & Koning, Koninklijke Fruitmasters Groep, The Greenery, Haluco, Vroegop-Windig en Coöperatieve Veiling Zuidoost-Nederland).*
- **Florilog**
  Regievoering over de sourcing, assortimentssamenstelling en belevering van internationale klanten/consumenten *(Stichting FloriLog i.o. (FloraHolland, Bloemveiling Aalsmeer, VGB, HBAG), Kennisinstellingen (A&F, LEI, EUR, WUR-L&OR, WUR-BK), Rijnconsult).*
- **Chain Resource Planning groentesector**
  Centraal gestuurd systeem voor realisatie van 'First Expired First Out' om uit (vrij verkoopbare) productie de hoogste waarde te realiseren. *(Telerscoöperaties en handelshuizen, Best Growers Benelux, Haluco, Nederlandse retailorganisatie, kennisinstellingen (WUR) en automatiseerders).*
- **CRP AGF-keten**
  Ontwikkeling van nieuw business model en nieuwe benadering bij de invoering van geïntegreerde CRP-systemen bij grote afzetcoöperaties en exportbedrijven in de AGF-sector. *(The Greenery en partners (klanten, telers) en nader te bepalen dienstverleners en kennisinstellingen).*
- **Crop mapping**
  Vastlegging teeltgeschiedenis van percelen in centrale databases *(KAVB, keuringsdienst, softwarebedrijven).*
- **Snelle ketens**
  Ondernemers bewaken de vers-kwaliteit door gebruik te maken van innovatieve tracing-technieken en consumentenvoorlichting *(...).*
- **Intelligente 'tracking & tracing' bij bloembollen**
  Partij-identiteit en kwaliteits-tracking & -tracing met behulp van partij- of bol-gelinkte registratiecomponenten *(KAVB, ondernemers in de sector, technologiebedrijven; aansluiting is mogelijk bij het al lopende project: 'Focus op bollenfust').*

De samenstelling van de genoemde consortia is in een aantal gevallen nog niet definitief.
In latere stadia kunnen er nog wijzigingen optreden.

Kas als energiebron en Energiewebs



Glastuinbouw door afhankelijkheid van fossiele energie kwetsbaar: trendbreuken broodnodig

Energie is voor glastuinbouw een primaire levensvoorwaarde, zowel in fysische als in economische zin. De glastuinbouw neemt 4% van het energieverbruik (128 PJ, dat is 4 miljard m^3 aardgas ofwel 10% van het landelijke gasverbruik, 2002) voor haar rekening. Energie staat ten dienste van een optimaal klimaat voor een optimaal producerend gewas. De sterke afhankelijkheid van tot voor kort goedkoop aardgas maakt deze sector kwetsbaar. Nu al wordt de exploitatie voor ca. 20%, tot soms 30%, bepaald door energiekosten. Die kwetsbaarheid betreft korte- én lange-termijn ontwikkelingen, die buíten de sector plaatsvinden (internationale energiepolitiek en -markt, nationale liberalisering energiesector, lange-termijn beschikbaarheid en prijsvorming aardgas, milieubeleid, emissiehandel, maatschappelijke acceptatie, etc.). Hierop heeft de sector weinig grip en daarmee loopt één van de belangrijke, economische motoren van Nederland onnodig risico. Daarom is het van belang veel meer gebruik te maken van de (duurzame) energiebron die glastuinbouw intrinsiek is: één grote zonnecollector. Daarvoor zijn essentiële trendbreuken en doorbraken nodig, zowel technologisch als qua (ruimtelijke) organisatie en (bestuurlijke) samenwerking tussen uiteenlopende marktpartijen en overheden die sámen de noodzaak van de trendbreuken onderschrijven.

Glastuinbouw transformeert van grootverbruiker naar energieleverancier binnen energieweb

Om de toekomstwaarde van de Nederlandse glastuinbouw te verzekeren, is een innovatietraject ingezet waarbij de sector transformeert van grootverbruiker van fossiele energie naar leverancier van duurzame energie: 'Kas als energiebron'. De in kassen geproduceerde energie komt vooral 's zomers beschikbaar als lage-temperatuur-warmte, die 's winters kan worden benut. De innovatie-uitdaging is om hiervoor een markt te creëren en waarde te verhogen door verhoging van het kwaliteitsniveau. Daarbij is het nodig om energie op te slaan en om producenten en afnemers fysiek én economisch met elkaar te verbinden door middel van een 'energieweb': een infrastructuur die markttransacties mogelijk maakt. Door optimale afstemming van vraag en aanbod kunnen overschotten aan energie dan zowel binnen als buiten bedrijf, cluster en sector benut worden. Dit voorkomt energetische en economische verspilling. Clustervorming is daarbij een essentiële voorwaarde voor succes.

Naast clustervorming is -vanwege vele vrijheidsgraden, oplossingsrichtingen, (soms conflicterende) belangen en complexe en langlopende besluitvormingsprocessen- een strakke sturing vanuit ruimtelijke inrichting nodig als bepalende succesfactor voor een optimaal energieweb. Het energieweb is dan ook naast technologische uitdaging vooral een ruimtelijke ordeningsvraagstuk.

Het speerpunt energie zet derhalve in op deze twee hoofdsporen en trendbreuken:

- realisatie van energieleverende kassen door het oogsten van zonnewarmte en/of elektriciteit uit zonlicht, de kas als energiebron
- optimaal en maximaal duurzaam benutten van energievoorziening, het energieweb.

Koppeling van een concrete kennisagenda voor précompetitieve vraagstukken aan deze innovatie-agenda zorgt voor invulling van aanwezige kennishiaten.

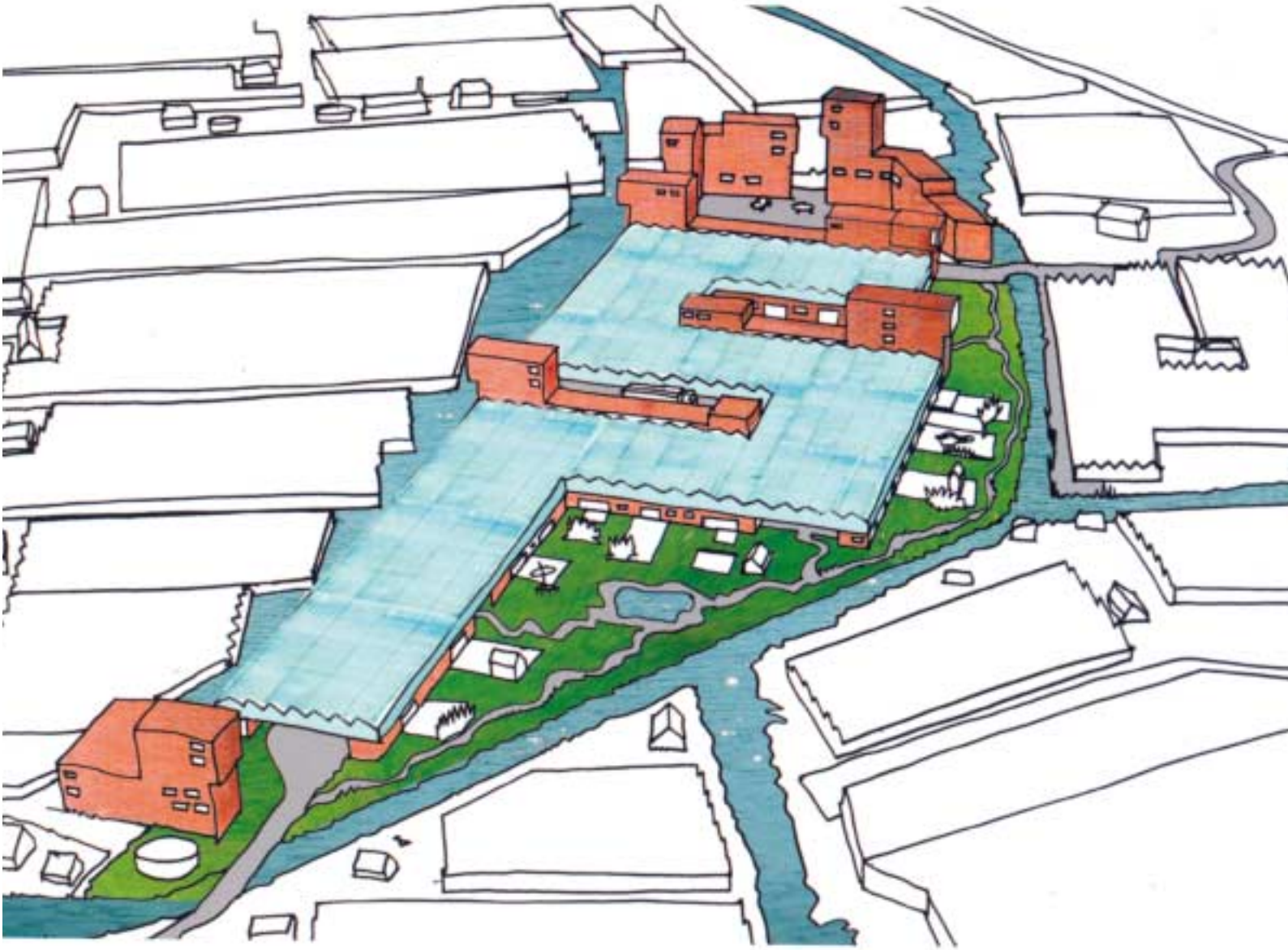
Deze beide trendbreuken moeten leiden tot significante en strategisch belangrijke effecten:

- CO_2-emissiereductie van minstens 40% ten opzichte van de huidige gangbare techniek.
- Veilig stellen van werkgelegenheid door toegenomen concurrentiekracht en extra exportkansen voor technologie en daarmee níeuwe werkgelegenheid door nieuwe innovatiekracht.
- Strategische verlenging van de levensduur van de Nederlandse gasvoorraden.
- Meerwaarde leveren voor de maatschappij door de omgeving meer te betrekken bij de kas en vice versa.

Voor echte trendbreuken binnen de gehele sector zijn op korte termijn voorbeeldprojecten, inclusief co-innovatietraject en kennisoverdracht, cruciaal voor het versneld op gang brengen van de transitie.

Het nieuwe energiedenken zal alleen van 'niche'-markt naar 'mainstream'-markt overgaan wanneer:

- de nieuwe energieconcepten zich technisch bewezen hebben en betrouwbaar zijn,
- consequenties voor teelt bekend en geaccepteerd zijn en een positief resultaat laten zien,
- daadwerkelijk waarde gegeven kan worden aan energieoverschotten,
- ervaring is opgedaan met projectontwikkeling, financiering en exploitatieorganisatie,
- binnenkort successen worden geboekt door gerichte focus op grote nieuwbouwlocaties



- betrokken overheden werkelijk gebruik maken van hun ruimtelijke inrichtingsbeleid, daarmee inspelen op deze trendbreuken en een duidelijk stimuleringskader hebben ontwikkeld.

Rond het speerpunt energie hebben diverse marktpartijen, waaronder veel ondernemers, 15 –vaak grootschalige– projectinitiatieven aangedragen. Deze zijn alle in de longlist van projecten opgenomen. De vier meest markante en concrete voorbeelden staan hieronder kort beschreven.

Voorstel/pilot: Utility Greenport Plus, energieweb

Inhoud en doel

Het project omvat de realisatie van een energieweb rondom het in ontwikkeling zijnde glastuin-bouwgebied Californië, met een oppervlak van 271 ha, met als doel de kas als energiebron te gebruiken, energiekosten drastisch te reduceren en nieuwe mogelijkheden te creëren voor opbrengstmaximalisatie bij de tuinder. Daartoe wordt Utility Greenport Plus opgericht dat zorg draagt voor realisatie van de energie-infrastructuur gericht op energiebesparing, duurzame energie en uitwisseling van overschotten op het gebied van warmte, koude, elektriciteit, CO_2 en mogelijk water.

Kern van de vernieuwing en effecten

De kern van de vernieuwing is enerzijds het oprichten van een nieuw, privaat energiebedrijf (Utility Greenport) dat zorgt voor de integrale energievoorziening van zowel het glastuinbouwgebied Californië alsook omliggende projectlocaties. Hiervan zijn bedrijventerrein Trade Port Noord en ZON Freshpark de voornaamste. Anderzijds wordt beoogd Glastuinbouw met Toekomstwaarde (GTB-TW) in de vorm van een pilot te integreren in Utility Greenport, vandaar Plus. GTB-TW is een semi-gesloten kasconcept gebaseerd op gangbare technieken. De combinatie biedt zicht op een reductie van het aardgasverbruik met 45% (85 miljoen m^3), opbrengstverhoging tot 20% per m^2, kwaliteitsverbetering en structurele reductie energiekosten.

Initiatiefnemers

De initiatiefnemer van UG Plus is het Energiebedrijf Californië i.o., hierin bijgestaan door de gemeenten Horst aan de Maas, Venlo en Maasbree, de provincie Limburg en ZON Freshpark, partijen die met elkaar samenwerken in Klavertje 4 verband. Tuinders hebben inmiddels serieuze interesse getoond in zowel vestiging in Californië als in het concept Glastuinbouw met Toekomstwaarde, een concept ontwikkeld door leveranciers, kennisbedrijven en LLTB in opdracht van PT en SenterNovem.

Voorstel/pilot : Gesloten Kasgebouw

Inhoud en doel

Ontwikkelen en bouwen van een 'kasgebouw' van 5 ha, waarin een vernieuwd en geoptimaliseerd gesloten kassysteem wordt toegepast. Dit, in combinatie met de energie-infrastructuur (energieweb) van het gehele kasgebouw én van de naastgelegen kas van 7 ha, resulteert in een 50% lagere inzet van fossiele brandstof (aardgas en bijbehorende CO_2-productie). Het concept 'kasgebouw' impliceert bovendien dat de glastuinbouwproductiefunctie direct en lokaal gecombineerd wordt met andere vormen van economische bedrijvigheid (bedrijfsruimte).

Kern van de vernieuwing en effecten

Door toepassing van het gesloten kasconcept maakt de volledig te conditioneren kas een maximale benutting van de kasinhoud mogelijk. Naast de grote energiebesparing zorgt dit concept voor een kwalitatieve en kwantitatieve productieverbetering (= intensivering). Toepassing van het gesloten kasconcept in een 'kasgebouw' levert bovendien ruimtewinst op vanwege stapeling van functies (= meervoudig ruimtegebruik). Intensivering van het ruimtegebruik door stapeling gaat hier samen met energiebesparing en verduurzaming. Verder wordt bij dit gesloten kasconcept de input en emissie van gewasbeschermingsmiddelen geminimaliseerd en wordt er, met minimaal ruimtebeslag, in de eigen waterbehoefte voorzien door sluiting van de kringloop. Het Gesloten Kasgebouw wordt bij realisatie zowel binnen als buiten de sector een concreet, zichtbaar en goed navolgbaar praktijkvoorbeeld van de energieleverende kas binnen een energieweb (2007).

Initiatiefnemers

De initiatiefnemers van het project Gesloten Kasgebouw zijn Themato (drie ondernemers), De Bleiswijkse Zoom (twee ondernemers), PPO als energieafnemer en enkele nog niet nader te noemen partners. Deze glastuinbouwondernemers gaan samen met andere niet-glastuinbouw ondernemers verder investeren in de ontwikkeling en realisatie van dit Gesloten Kasgebouw. Daarbij zal samengewerkt worden met onafhankelijke adviseurs en geselecteerde ontwikkelaars en leveranciers.

Voorstel/pilot: De elektriciteitsleverende kas

Inhoud en doel

De in tuinbouwkassen geproduceerde energie komt in de eerste prototypen van energieproducerende kassen beschikbaar in de vorm van warmte van lage temperatuur. Om daadwerkelijk de potentie van de glastuinbouw als energieleverancier te benutten is een nog baanbrekender innovatie nodig naar een kassysteem waarbij de geproduceerde energie een hoog exergieniveau, en daarmee een hoge economische waarde heeft. De pilot heeft als doel innovatieve technologie op het terrein van scheiding van lichtkleuren en warmtestraling te combineren met efficiënte conversiesystemen en dit te integreren in kassystemen. Een bijkomende doelstelling is de productiewaarde van het systeem te verhogen door een verbeterde controle en hogere CO_2-concentratie in dit systeem.

Kern van de vernieuwing en effecten

De kern van de vernieuwing is een doorbraak naar een volledig nieuw kassysteem waarbij de geproduceerde energie een hoog exergieniveau heeft. Dit vereist zowel vernieuwing in hoogwaardige technologie als herontwerp van het kassysteem en aanpassing van de gewasproductiesysteem als geheel. De technologische vernieuwing ligt in het efficiënt scheiden van het voor de planten noodzakelijke groeilicht (PAR) en warmtestraling (NIR) in combinatie met focussering en omzetting in elektrische energie. Deze ingrijpende innovatie zal de concurrentiekracht van de toeleverende industrie binnen de tuinbouwcluster van Nederland in hoge mate versterken en creëert kansen om wereldwijd een unieke positie te verwerven. Naast toepassing van deze technologie in de glastuinbouw in Nederland biedt het systeem kansen voor export naar tuinbouwgebieden binnen en buiten Europa, waar het totale areaal kassen het Nederlandse areaal vele malen overstijgt. De individuele toeleverende bedrijven in Nederland zijn te klein om deze innovatie zelfstandig op gang te brengen. Een goed georganiseerde vergaande samenwerking op basis van een samenwerking tussen bedrijfsleven en kennisinstellingen is noodzakelijk om dit te realiseren.

Initiatiefnemers

Agrotechnology & Food Innovations, Bosman Kassenbouw, Westland energie, AVAG, Plant Research International,

KEMA. De eerste drie partijen zijn reeds betrokken in een project gericht op de ontwikkeling van een eerste prototype op basis van een ontwikkelingsproject van 1 miljoen €.

Voorstel/instrument: Expertgroep Realisatie Energiewebs (ERE)

Inhoud en doel

Het project betreft de oprichting van een Expertgroep (met kennis op financieel/economisch, juridisch, beleidsmatig/organisatorisch en energietechnisch gebied) die beschikbaar is voor het begeleiden en interesseren van tuinders bij het vormen van energiewebs. Voor de vorm van dit instrument wordt gedacht aan een virtueel projectbureau met een 'bezetting' die past bij de momentane kennisbehoeften in de markt. Voor het ontwikkelen van een energieweb moeten tuinders tal van organisatorische zaken regelen. Expertise, tijd en prioriteit ontbreken daartoe. Projectontwikkelaars hebben geen direct belang bij een energieweb. Provincies en gemeenten missen veelal de expertise, c.q. zijn partij met een eigen agenda. Essentie is dat hiermee een 'probleemeigenaar' namens de toekomstige Vereniging van Eigenaren wordt gecreëerd die verantwoordelijk is voor het zetten van de juiste stappen op het juiste moment. Deze partij bewaakt de gezamenlijke belangen en behoudt het overzicht gedurende de looptijd van de voorbereidingen van een energieweb.

Kern van de vernieuwing en effecten

Het instrument voorziet in een procesorganisatie die thans juist de ontbrekende schakel is bij realisatie van een energieweb. Het beoogde virtueel projectbureau onderhoudt verbindingen met een groot netwerk van experts en draagt aldus bij aan de ontsluiting en vertaling van innovatieve kennis over sectoren heen. Tuinders leren heel direct van tuinders met eerder opgedane ervaringen.

Initiatiefnemers

De initiatiefnemers van dit project zijn Productschap Tuinbouw, LTO Nederland en Groeiservice. De samenstelling van het consortium moet nog nader worden ingevuld en is deels afhankelijk van de momentane kennisvraag vanuit de markt. Collectieve medefinanciering vanuit PT / LTO kan passen binnen het energietransitieprogramma.

Long list: Overzicht van projecten met globale inhoud en consortia

Innovatiespeerpunt: Kas als energiebron en Energiewebs

- **Utility Greenport Plus, een energieweb**
  Realisatie van een energie-infrastructuur rondom het in ontwikkeling zijnde glastuinbouwgebied Californië *(Energiebedrijf Californië i.o., gemeenten, provincie Limburg, ZON Freshpark)*.
- **Gesloten kasgebouw**
  Ontwikkelen en bouwen van een gebouw van 5 hectare waarin een vernieuwd en gesloten kassysteem wordt toegepast; gecombineerd met andere vormen van bedrijvigheid *(Themato, De Bleiswijkse Zoom (ondernemers), PPO)*.
- **De electriciteitsleverende kas**
  Doorbraak naar een nieuw kassysteem, met scheiding van groeilicht en warmtestraling, waarbij de geproduceerde energie een hoge economische waarde heeft *(Agrotechnology & Food Innovations, Bosman Kassenbouw, Westland energie, AVAG, Plant Research International, KEMA)*.
- **Dynamisch simulatiemodel EnergieWEB**
  Rekenmodel om schaalvoordelen te maximaliseren, onderbouwen en inzichtelijk te maken *(A&F, PPO, KEMA, LEI, e.a.)*.
- **Expertgroep Realisatie Energiewebs (ERE)**
  Oprichting van een virtueel projectbureau en expertgroep voor het begeleiden en interesseren van tuinders bij het vormen van energiewebs *(PT, LTO Nederland en Groeiservice)*.
- **Energieleverende kas en energywebs in Noord-Nederland**
  Haalbaarheidsstudies als vervolg op bijna afgeronde quick scan *(IMSA, ESTUARIN, tuinders)*.
- **Realisatie demoprojecten volgend uit een wereldwijde 'Call for Tender' voor duurzame en spaarzamere concepten**
  Aanvraag bij bedrijven, instituten, universiteiten en individuele actoren, wereldwijd, voor het aanbieden van nieuwe concepten *(PT, ministerie LNV, Innovatienetwerk, SIGN)*.
- **CO_2, warmte en groeilicht uit biomassa-WKK in Bergerden**
  Electriciteitsproductie met hoog rendement via vergassing uit droge biomassa (ECB, PT, LNV, LTO, ECN, Host, Cogen Projects).
- **E-Circle**
  Technisch en organisatorisch koppelen van energie-stromen en CO_2, van glastuinbouw en agro-gerelateerde bedrijvigheid *(Yara, provincie Zeeland, Cerestar, Nedalco, Zeeland Seaports, WUR)*.
- **E-link**
  Koppeling van afvalstromen aan multiple energie- en productiefactoren; koppeling van tuinbouw aan waterstofafnemers en 'greenstream organisers' *(Haven Rotterdam, WUR, TUD, Westland Energie Services, Gemeente Westland, Shell)*.
- **Agriport A7**
  Innovatieve grootschalige glastuinbouwontwikkeling in de Wieringermeer; versterking kennispositie *(Agriport A7, diverse ondernemers; groot aantal partners)*.
- **Energie Cluster Bureau**
  Regisseur voor het versneld tot stand komen van nieuwe energieclusters; invloed op beleidsmatige omgeving *(LTO Glastuinbouw)*.

De samenstelling van de genoemde consortia is in een aantal gevallen nog niet definitief.
In latere stadia kunnen er nog wijzigingen optreden.

Leren Innoveren

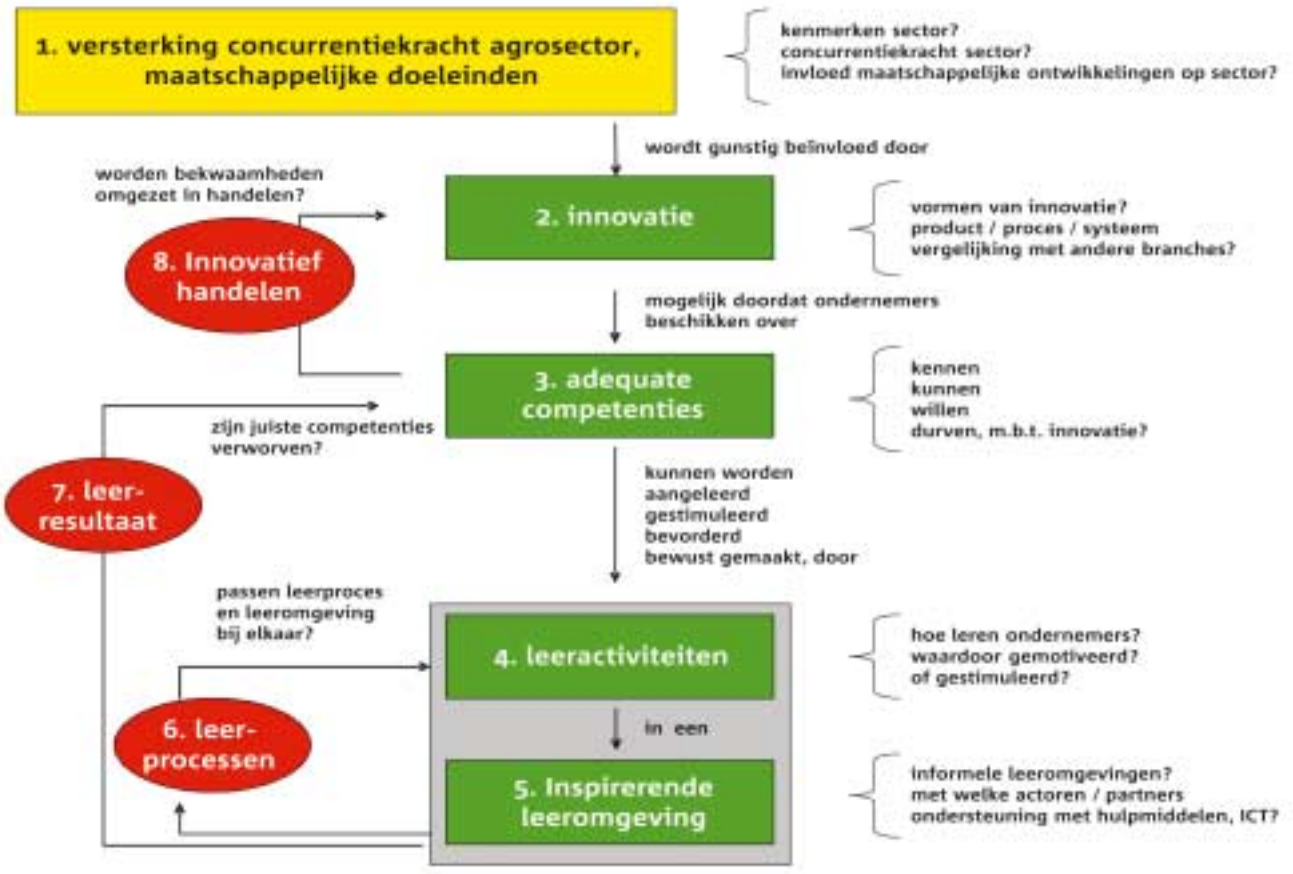


De kunst van het zien en ontwikkelen van nieuwe kansen in het tuinbouwcluster

Het glastuinbouwcluster is een sterke sector in de Nederlandse economie. Dit is zichtbaar in de voortdurende stroom van nieuwe producten, diensten, marktbenaderingen, logistieke concepten en samenwerkingsverbanden. Gezien de steeds strengere eisen van markt en maatschappij is in het tuinbouwcluster een verschuiving gaande van een productieoriëntatie naar een serviceoriëntatie. De serviceoriëntatie heeft zijn startpunt niet in de kas maar in de markt en is niet gericht op kolommen maar op ketens en duurzame servicenetwerken. Voor het tuinbouwcluster geldt dat bij innovatie de dynamiek en de vernieuwingskracht van individuele ondernemers essentieel zijn. Het midden- en kleinbedrijf vormen volgens velen het DNA van economische ontwikkelingen. Zonder DNA geen leven, of in economische termen een geringe bijdrage aan werkgelegenheid, instroom van jonge ondernemers, innovaties en uiteindelijk economische groei.

Echter, een ondernemer kan niet succesvol zijn zonder interactie met anderen. De specifieke eisen van de markt (afzetkanalen, in al hun diversiteit) dringen veel dieper door in de keten. Er zijn vraagstukken die individuele ondernemers niet alleen aankunnen en waarvoor in samenwerking naar oplossingen wordt gezocht. Innovatie op clusterniveau is dan vereist om te komen tot nieuwe producten, processen en activiteiten. Het ondernemen en werken in deze settings is aanzienlijk complexer dan het functioneren in de traditionele productiekolom en stelt veel hogere eisen aan het ondernemerschap.

Het tuinbouwcluster van de toekomst vraagt dan ook nadrukkelijk om competente ondernemers die vorm kunnen geven aan en om kunnen gaan met innovaties op clusterniveau. Het gaat dan niet alleen om de juiste set van kwaliteiten om 'succesvol' te zijn, maar nadrukkelijk ook om het verwerven van (nieuwe) competenties die nodig zijn voor het (blijven) functioneren als ondernemer in deze snel veranderende context. Ondernemers in het tuinbouwcluster



Figuur 1. Gewenste leermodel voor leren innoveren (uit Kupper e.a., 2003).

Tabel 1. Competentieclusters met beschrijving en onderliggende competenties (naar Man e.a., 2002).

	Cluster	Beschrijving	Onderliggende competenties
1	Opportunity	Competenties die te maken hebben met het signaleren van kansen en ontwikkelingen door de ondernemer en daarvan op verschillende manieren gebruik maken.	Marktgerichtheid Omgevingsbewustzijn Internationale oriëntatie
2	Relationeel	Competenties die te maken hebben met relaties leggen door de ondernemer, vertrouwen winnen, en het gebruik maken van deze contacten.	Onderhandelen Overtuigingskracht Netwerken Communicatie Samenwerken
3	Conceptueel	Competenties die te maken hebben met het analyseren en herkennen van complexe problemen, visie vormen en oordeel vormen.	Conceptueel denken Oordeelvorming Probleemanalyse
4	Organiseren	Competenties gericht op het organiseren van werk en mensen, zowel intern als extern	Leiding geven Organiseren Plannen Personeelsbeleid
5	Strategisch	Competenties die gericht zijn op het formuleren, evalueren en implementeren van strategieën.	Lerende oriëntatie Resultaatgerichtheid Strategisch denken Voortgang bewaken
6	Commitment	Competenties die te maken hebben met het bewustzijn van waarden, zelfontwikkeling en visie uitdragen.	Visie uitdragen Waardebewustzijn Zelfmanagement

geven zelf aan behoefte te hebben aan versterking van hun leer- en innovatievermogen. Er is in dit opzicht sprake van een trendbreuk: *de omgeving dreigt sneller te gaan dan de onderneming, de ondernemer en zijn medewerkers.*

Dit impliceert de noodzaak tot competentieontwikkeling van het tuinbouwcluster. Ondersteuning van de ontwikkeling van (nieuwe) competenties van ondernemers is dan ook een vereiste om de innovatiekracht van ondernemers blijvend te versterken. Hoewel verschillende initiatieven gericht op leren in allerlei sectoren in het cluster al plaatsvinden (zoals cursussen, trainingen en opleidingen), zijn er geen clustergedreven acties gericht op de competentieontwikkeling ten behoeve van versterking van het innovatieve vermogen van het volledige tuinbouwcluster. Met deze uitdaging kan men in onze ogen niet vroeg genoeg beginnen.

Gerichtere inzet van leeractiviteiten in *adequate* leeromgevingen toegespitst op de *juiste* competenties voor innovatief handelen zal moeten leiden tot *betere* leerresultaten bij ondernemers in het gehele tuinbouwcluster. Een leerresultaat wil in dit verband zeggen dat een ondernemer iets 'bruikbaars' heeft meegenomen voor zijn eigen ontwikkeling of voor zijn eigen onderneming of organisatie. Dit kan op lange of korte termijn leiden tot innovatief handelen doordat de competenties worden omgezet in handelen. Uit het innovatief handelen kunnen vervolgens weer nieuwe innovaties ontstaan, waarmee de cirkel rond is. Figuur 1 geeft het gewenste leermodel weer.

Van 'basis'-competenties naar de kunst van het zien en ontwikkelen

Voor het realiseren van het gewenste leermodel zijn acties op drie niveaus gewenst. Deze acties kunnen gerealiseerd worden in een krachtige ondersteuningsstructuur. Het voorstel is om een nauwe samenwerking tussen bestaande instituties te initiëren in de vorm van een Competentie Centrum Leren Innoveren in het Tuinbouwcluster (CCT). Hierin werken ondernemers (via de Tuinbouwcluster Academie), experts (organisaties van ondernemersnetwerken) en onderzoekers samen aan competentieontwikkeling en -ondersteuning ten behoeve van het tuinbouwcluster. Het beoogde netwerk richt zich enerzijds op de inzet van geschikte (bestaande) leeractiviteiten en de juiste leercondities, en biedt anderzijds de toegang tot kennisbronnen (in de vorm van instituten, personen) om tot de maximale inzet van deskundigheid en competenties te komen. Het CCT geeft hiermee een impuls aan de uitdaging het innovatievermogen van het tuinbouwcluster te versterken over het gehele cluster heen. Belangrijk daarbij is dat inventiever gebruik zal worden gemaakt van reeds ontwikkelde initiatieven, bestaande innovatie- en praktijknetwerken en expertise, zowel binnen als buiten WUR op het gebied van leren, competentieontwikkeling, ondernemerschap en innovatie.

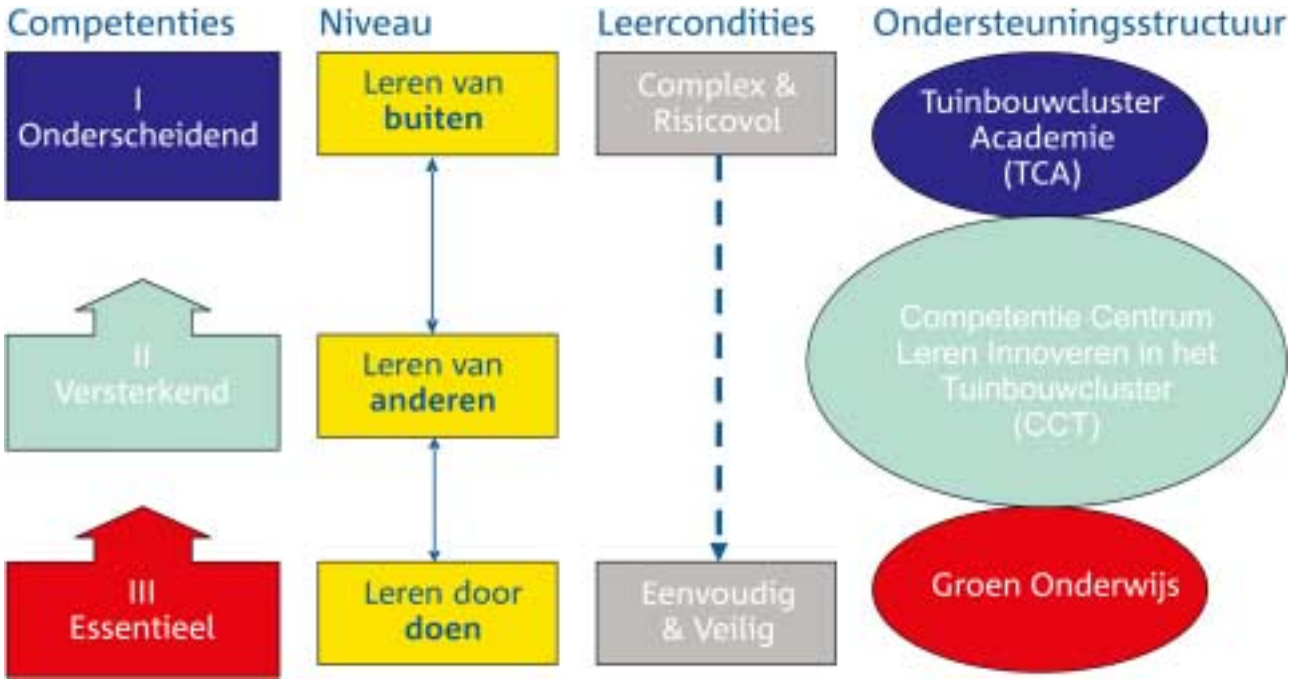
De drie niveaus waarbinnen het CCT zich zal bewegen en ondersteuning zal bieden zijn:

1. Versterking van het leren van buiten
De ontwikkeling van competenties gericht op innovatie vindt voornamelijk plaats in leersituaties buiten het formele circuit van reguliere opleidingen en cursussen (informeel leren). Voorbeelden van dit leren zijn: het leren van collega's, leren door te experimenteren en leren door het observeren van anderen. Voor de gewenste grondige vernieuwingen worden deze leersituaties echter als ontoereikend beschouwd; ondersteuning hierin lijkt gewenst. Daar waar het leren door te doen en het leren van anderen ophoudt, daar begint het *leren van buiten*. Het gaat hier om het leren rondom nieuwe, ketenoverstijgende, complexe thema's. De rode draad zal 'boundary crossing' zijn, informatie vergaren buiten de gangbare kanalen in het tuinbouwcluster. Het leren van buiten vormt reeds de basis van het initiatief van het bedrijfsleven Tuinbouwcluster Academie (TCA). Uit de eerste positieve ervaringen blijkt waardering voor de initiatieven, maar ook dat alleen het aanboren (exploratie) van het leren van buiten onvoldoende is. Ook de concretisering van ideeën en het omzetten van die ideeën in werkbare en haalbare plannen is van belang. Bij complexe vraagstukken, waarbij conceptuele kennis nodig is of waarbij een bepaald (te groot) risico moet worden genomen om tot exploitatie te komen, is het belangrijk ondernemers te begeleiden (coachen). Naast het aanboren van het leren van buiten is dus ook het opvolgen van actie een noodzakelijke randvoorwaarde bij het leren van buiten.

2. Leren van anderen; creëren van 'awareness'
Competenties behelzen meer dan alleen kennis, vaardigheden en houdingen. We noemen een ondernemer competent op het gebied van innovatie indien hij over het vermogen beschikt om kennis, inzichten, houdingen en vaardigheden te benutten om op adequate wijze innovaties te plannen, uit te voeren, te controleren en te sturen, en daarbij om te gaan met de opgaven, problemen, dilemma's en tegenstrijdigheden die zich bij vernieuwingen kunnen voordoen. Waar de nadruk van oudsher lag op vakmanscompetenties (competenties gericht op het maximaal beheersen van de biologische processen op het bedrijf) en managercompetenties (competenties gericht op het maximaal stroomlijnen van de verschillende facetten van de bedrijfsvoering) komt de nadruk in toenemende mate te liggen op ondernemerscompetenties. Een belangrijk aspect van het competentiedenken is het besef van de eigen competenties. Wat zijn mijn competenties, welke competenties zijn er nog meer in mijn bedrijf aanwezig en welke competenties mis ik met het oog op de toekomst? Drie simpele, maar essentiële vragen die consequenties hebben voor welke acties uiteindelijk zullen volgen. Ga ik mijn eigen competenties ontwikkelen, en zo ja waar, wanneer, in welke type leeromgeving, of zorg ik dat ik de juiste mensen aanneem die wel over deze set competenties beschikken? Om de eigen competenties te spiegelen zijn twee dingen nodig: een spiegel en een referentiepunt. Voor de ontwikkeling van een spiegel is het noodzakelijk om op onafhankelijke wijze ondernemerscompetenties in kaart te brengen. Onlangs is op basis van onderzoek een competentieprofiel ontwikkeld, waarbij een indeling wordt

Tabel 2. Traditioneel versus ondernemend leren (Gibb, 1998, uit Kupper e.a., 2003).

'Traditioneel'	'Ondernemend'
Inhoud-gericht	Proces-gericht
Docent-gecentreerd	Student-gecentreerd
Docent = expert	Docent = facilitator/coach
'Know that'	'Know how' en 'know who'
Lerende is passief	Lerende verwerft actief kennis
Volledige onafhankelijkheid	Emotionele betrokkenheid
Vaststaande bijeenkomsten	Flexibele bijeenkomsten
Leerdoelen opgelegd	Leerdoelen bespreekbaar
Nadruk op concept en theorie	Nadruk op theorie-praktijk
Disciplinair	Multidisciplinair
Angst voor fouten	Leren van fouten
Docent is onfeilbaar	Docent leert ook
Beperkte uitwisseling	Interactief leren



Figuur 2. Overzicht van de drie niveaus, hun samenhang en de gewenste ondersteuningsstructuren.

gemaakt in zes competentieclusters: 'opportunity' competenties, 'relationele' competenties, 'conceptuele' competenties, 'organisatie' competenties, 'strategische' competenties en 'commitment' competenties. Tabel 1 geeft een beschrijving van de zes clusters en van de competenties die daaraan ten grondslag liggen (zie Lans e.a., 2005).

Zo zal het bij strategische competenties gaan om het strategisch denken en het maken van strategische keuzes. Dit is voor de innoverende ondernemer van groot belang. Innovaties die de grenzen van het bedrijf overstijgen, spelen zich af in een bestuurlijk-organisatorische context die rekening houdt met ketennetwerken, met regelgeving door overheden en met de invloed van belangengroeperingen. Bij relationele competenties gaat het om het kunnen functioneren in de 'community of practice' van de ondernemer in het tuinbouwcluster. Omdat de Nederlandse tuinbouw een toenemende internationale oriëntatie kent, zal het functioneren in netwerken van over de hele wereld verspreide vestigingen, een competentie van groeiend belang worden. Bij commitment zal het niet alleen gaan om zich vast te bijten in nieuwe ontwikkelingen, maar ook om de bereidheid tot afleren, tolerantie voor fouten, experimentele houding, openheid en dialoog.

Met alleen een goede spiegel zijn we er nog niet, er moeten ook 'goede' voorbeelden zijn waaraan men zich kan spiegelen of men daadwerkelijk competent is op het gebied van innovatie. Daarbij kan het zo zijn dat een ondernemer zeer innovatief is op het gebied van personeelsbeleid en niet op het gebied van energie. Competent zijn kan dan ook op drie manieren gekarakteriseerd worden: (1) naar de inhoud (waarop heeft het betrekking), (2) naar het beheersingsniveau (hoe goed kan men plannen, uitvoeren, sturen en omgaan met problemen, conflicten en dilemma's) en (3) naar de zingeving (welke betekenis heeft de competentie voor de ondernemer en welke betrokkenheid heeft hij bij de competentie). Voor een goed referentiepunt is het opzetten van een ondernemersnetwerk bestaande uit vooroplopende ondernemers uit het cluster een belangrijke randvoorwaarde. Deze 'rolmodellen' coachen (jonge) ondernemers in kleine groepjes met raad en daad op de genoemde ondernemerscompetenties.

3. Leren door te doen; ontwikkeling van basiscompetenties
Schaalvergroting, technologische ontwikkelingen en het opereren in snel ontwikkelende (internationale) markten vragen om nieuwe basiscompetenties, zoals marktgerichtheid, omgevingsbewustzijn, maar ook managementcompetenties als HRM en HRD. Maar het aanbod gericht op de ontwikkeling van 'echte' ondernemerscompetenties voor een toekomstige carrière in het tuinbouwcluster is gering. Het ontwikkelen van deze basiscompetenties vraagt om moderne, ondernemende modellen van leren (Tabel 2), waarin het leren in authentieke (beroeps-'echte') omgevingen een prominente rol speelt.

Praktisch gezien blijkt dat de stap van het schoolse leren naar het leren in levensechte leeromgevingen en 'echte' ondernemers-leeractiviteiten een moeilijke stap is. De directe toegang van zowel het beroepsonderwijs als het wetenschappelijk onderwijs naar het tuinbouwcluster als geheel (van primaire productie tot toeleveranciers en veredeling) is gering. Het tuinbouwcluster heeft nauwelijks invloed op de agenda van opleidingen en andersom heeft het onderwijs niet in de gaten dat het tuinbouwcluster ook authentieke leeromgevingen biedt voor de ontwikkeling van hoogwaardige competenties (bijvoorbeeld op het gebied van marketing, logistiek, consumentengedrag en retail). Dit kan verbeterd worden door vanuit het tuin-

bouwcluster frequenter inspirerende leeromgevingen aan te bieden waar ondernemerscompetenties ontwikkeld kunnen worden, en door in het onderwijs initiatieven voor 'groen' ondernemerschap te stimuleren.

Een overzicht van de drie niveaus en hun samenhang is in Figuur 2 weergegeven.

Initiatiefnemers en organisatie van het Competentie Centrum Leren Innoveren in het Tuinbouwcluster (CCT)

De initiatiefnemers voor het CCT zijn zowel het tuinbouw-bedrijfsleven als de kennisinstellingen. Het CCT bestaat uit een 'front office' en een 'back office'. De 'front office' van het CCT wordt gevormd door de Tuinbouwcluster Academie (TCA) en experts op het gebied van competenties en leren. De duidelijke verankering met de TCA is belangrijk, aangezien de TCA een neutraal, objectief en ondernemersgedreven platform is in het tuinbouwcluster. De front office wordt ondersteund door de back office die zal bestaan uit ervaringsdeskundigen, onderwijs en expertise van buiten de sector.

De specifieke inrichting van de back office is cruciaal om de verbindingen tussen de verschillende niveaus in het CCT te kunnen waarborgen. Er dienen nadrukkelijk bruggen te worden geslagen tussen initiatieven in (groen) onderwijs (leren door te doen) en activiteiten rondom het leren van anderen, zoals de innovatienetwerken en praktijknetwerken. Door deze bruggen te slaan kan het CCT zowel continuïteit als een betere afstemming bewerkstellingen van allerlei 'voedingsbodems' ten behoeve van het leren innoveren in het tuinbouwcluster.

Belangrijk is dus dat het CCT niet alleen uitgerust wordt met de mogelijkheid om inspiratie te geven op alle drie niveaus, maar ook met de capaciteiten om direct bij te dragen aan de competentieontwikkeling van ondernemers in alle genoemde competentieclusters, zonder daarbij overigens een 'leerinstituut' te worden. De kern is dat in een informele sfeer nieuwe, boeiende inzichten en uitdagingen ontstaan in debat over ingrijpende ontwikkelingen in en buiten het tuinbouwcluster. De deelnemers worden gemotiveerd tot actie en het nemen van vernieuwende initiatieven in samenwerking met partners in en buiten het tuinbouwcluster.

Referenties

Kupper, H.A.E., Lans, T., Mulder, M. & Biemans, H.J.A. (2003). Inspirerende leeromgevingen voor innovatieve ondernemers (Den Haag: SIGN/Innovatienetwerk).

Lans, T., Bergevoet, R., Mulder, M. & Van Woerkum, C. (2005). Identifaction and measurement of competences of entrepreneurs in agribusiness. In: Batterink, M., R. Cijsouw, M. Ehrenhard, H. Moonen & P. Terlouw (eds.). Selected papers from the 8th Ph.D. Conference on Business Economics, Management and Organization Science, PREBEM/NOBEM, Enschede. Pp: 81-95.

Man, T.W.Y., Lau, T. & Chan, K.F. (2002). The competitiveness of small and medium enterprises - A conceptualization with focus on entrepreneurial competences. Journal of Business Venturing 17, 123-142.

Long list: Overzicht van projecten met globale inhoud en consortia

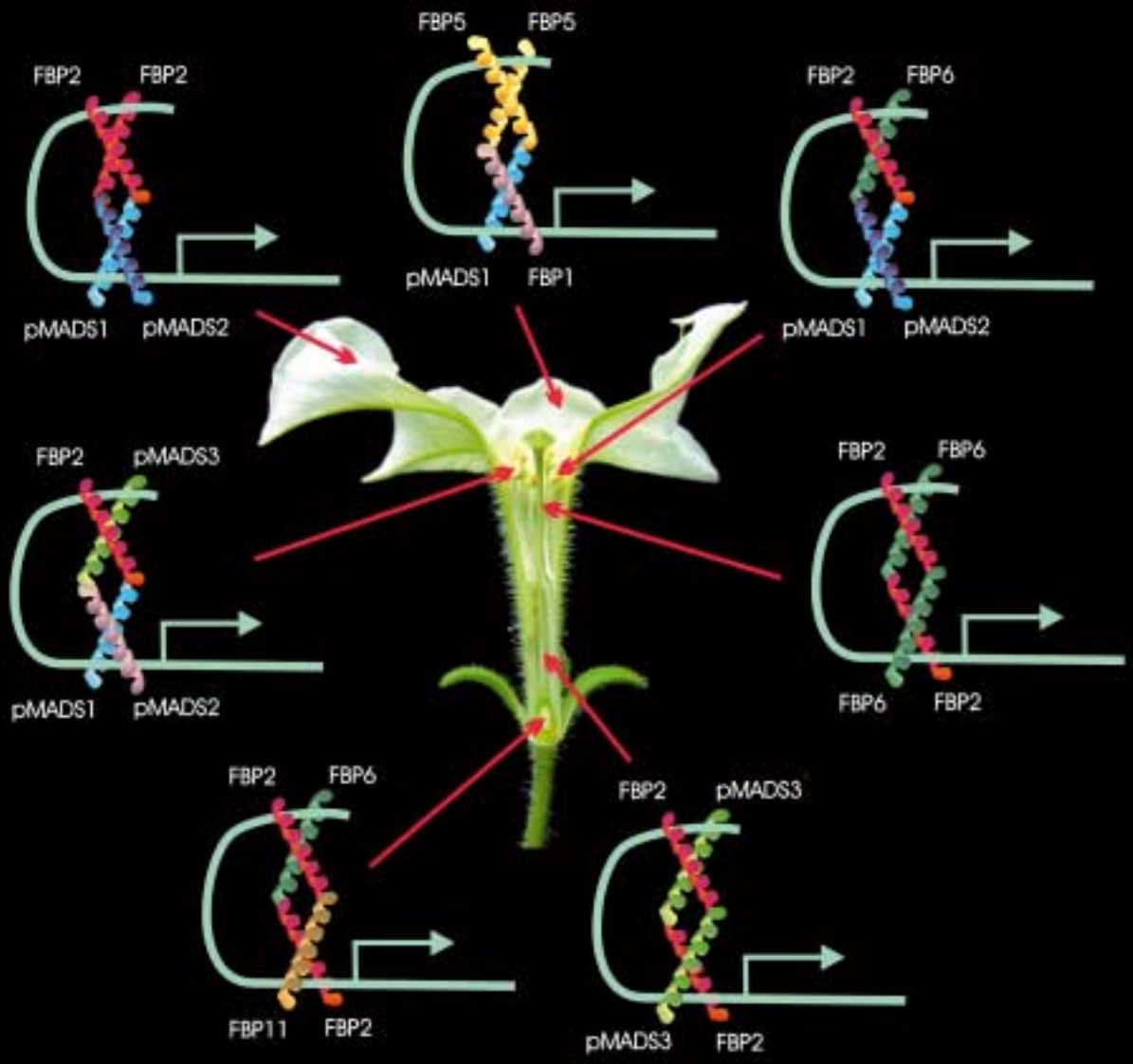
Innovatiespeerpunt: Leren innoveren

Pilots voor het Competentie Centrum ‘Leren Innoveren in het tuinbouwcluster’

- **Kennistuin**
  Aan de hand van bedrijfsspecifieke cases worden tools voor kennismanagement ontwikkeld; vervolgens worden generieke kennismodellen ontwikkeld *(VGB, VBA, FloraHolland, Royal van Zanten, PT, A&F)*.
- **PROFIT: praktisch en ondernemend financieel netwerk tuinbouw**
  Ondernemers ontwikkelen in dit netwerk competenties om betere beslissingen te kunnen nemen op financieel gebied *(...)*.
- **Over de schutting kijken**
  Tuinbouwmasterclass, time-out bijeenkomsten met bedrijfsbezoek, NIMA-marketing *(LTO Groeiservice)*.
- **2-inn**
  Zelfstartend vermogen vergroten door ondernemers te stimuleren, begeleiden en ondersteunen bij product- en procesinnovaties *(LTO Groeiservice)*.
- **Van Ketenkennis naar Ketenkunde**
  Ontwikkelen van een toolkit en leeromgevingen voor ondernemers en toekomstige professionals *(WUR A&F, WUR LEI, InHolland)*.
- **Kennis van markt en marketing**
  Ontwikkeling van leergangen om de aansluiting van productie en markt te waarborgen *(KAVB, Bloembollenacademie)*.
- **Open staan voor innovatie**
  Ondernemers (in de bollensector) leren hoe ideeën te herkennen en hoe ze om te zetten in de praktijk *(KAVB, studiegroepen, Bloembollenacademie)*.

De samenstelling van de genoemde consortia is in een aantal gevallen nog niet definitief.
In latere stadia kunnen er nog wijzigingen optreden.

Technologisch Top Instituut Groene Genetica



Kennis en Innovaties voor duurzame, veilige en gezonde Flowers & Food

Flowers & Food

De voormalige Europees Commissaris voor Onderzoek, Philippe Busquin, stelt in het voorwoord van het document 'Plants for the Future[1]: 'Planten zijn voor mensen altijd de meest belangrijke bron voor voedsel en voeding geweest, maar produceren ook grondstoffen, zoals olie, vezels, energie en hout. Vandaag staan we voor de belangrijke uitdaging op Europees en mondiaal niveau om een groeiende wereldbevolking te voorzien van veilig, hoog-kwalitatief, gezond en betaalbaar voedsel. Wetenschappelijke en technologische doorbraken, vooral in plantenbiotechnologie en genomics moeten ons helpen om de transitie naar een duurzame economie te bereiken. Biotechnologie moet worden ingezet om planten te veredelen die meer droogte-resistent en stress-bestendig zijn en om de agroproductie te verhogen, met een gelijktijdige verlaging van de behoefte aan inputs zoals bemesting, bestrijdingsmiddelen en water. Het Europese wetenschappelijk en technologisch vermogen is bepalend voor de concurrentiepositie van haar grootste industrieën'.

Nederland is één van de belangrijkste mondiale spelers op het terrein van plantenonderzoek, de plantenveredeling en de plantaardige productie. Om deze plaats te behouden en verder uit te bouwen is investeren in 'wetenschappelijk en technologisch vermogen' noodzakelijk. Dat is de reden waarom het Innovatieplatform 'Food & Flowers' heeft geselecteerd als sleutelgebied voor de Nederlandse kenniseconomie en waarom de gehele tuinbouwsector een innovatie- en kennisagenda heeft opgesteld. Het Nederlandse bedrijfsleven en kennisinstellingen in de groene genetica willen hierop inhaken met het oprichten van een Technologisch Top Instituut Groene Genetica.

Groene Genetica

Onder de 'groene genetica' valt alle bedrijvigheid rond de veredeling en vermeerdering van land- en tuinbouw-gewassen. Veredeling mobiliseert het potentieel van planten waarbij gebruik wordt gemaakt van biotechnologie, genomics en weefselkweek. Daarbij wordt gesteund op kennisdisciplines als genetica, ecologie, fysiologie, biochemie, celbiologie, fytopathologie, bioinformatica en wiskundige statistiek. De sector groene genetica levert het plantaardig uitgangsmateriaal voor het gehele land- en tuinbouwcluster.

Rationale

De Nederlandse groene genetica zet internationaal de toon. In de veredeling van groentezaden, siergewassen, graszaden en aardappelen is het Nederlandse bedrijfsleven wereldmarktleider. De sector groene genetica is voor de gehele Nederlandse economie belangrijk:

- De directe omzet van de sector is € 2,5 miljard per jaar.
- De totale exportwaarde bedraagt meer dan €1 miljard per jaar.
- De totale werkgelegenheid is 10.000 medewerkers.
- Acht van de elf grootste groentezaadbedrijven hebben hun hoofdvestiging of belangrijke vestiging in Nederland.
- Nederland dient 2,5 keer zoveel aanvragen in voor Europees kwekersrecht als Frankrijk of Duitsland.

Naast dit directe belang, straalt het succes van de sector uit naar andere delen van de economie. Zo is er een schil van bedrijvigheid en toeleverende industrie rondom de groene genetica en levert de sector niet alleen het uitgangs-materiaal voor de Nederlandse land- en tuinbouw maar ook voor die van veel landen binnen en buiten de Europese Unie. De sector staat daarmee aan de basis van het succes van het gehele Nederlandse tuinbouwcluster. De ambitie van het veredelingsbedrijfsleven is om haar internationale concurrentiepositie verder te versterken door continue innovatie en door te investeren in groeimarkten zoals planten met gezondheidsbevorderende inhoudstoffen, hogere kwaliteit, betere smaak, planten als hernieuwbare industriële grondstoffen en het veroveren van nieuwe markten in Oost-Europa en Azië. Deze ambitie kan alleen worden waargemaakt als de sector in staat is om voort-durend te innoveren. Dit vraagt om de inzet van de beste expertise en om de toepassing van de meest geavanceerde technologie en noopt de sector tot belangrijke investe-ringen. Momenteel investeert de sector circa 14% van haar omzet in R&D (een bedrag van circa € 200 miljoen per jaar). Deze investeringen vinden voornamelijk in Nederland plaats en hebben een hoog rendement. Voor innovatie is Nederland hét centrum: Wageningen heeft wereldfaam op het gebied van de groene genetica, het Nederlandse plantenwetenschappelijk onderzoek behoort tot de top drie van de wereld. Deze positie kan worden afgemeten aan criteria als het aantal publicaties, citaties, octrooien en deelname aan internationale projecten.

Ontwikkelingen in markt, maatschappij en wetenschap gaan steeds sneller. Consumenten vragen complexe eigenschappen te combineren als gezonde inhoudstoffen, heerlijke smaak, snelle verwerking en prachtige vormen en kleuren. De maatschappij vraagt een duurzame productie,

[1] *Plants for the Future: 2025, a European vision for plant genomics and biotechnology, EPSO, 2004.*



Figuur 3. Weergave van het veredelingsproces: de start van veredeling ligt in de genetische diversiteit van het gewas, het eindproduct is een cultivar die voldoet aan de wensen van de consument en aan de eisen van de andere ketenpartners. Het gehele veredelingsproces (van biodiversiteit tot cultivar) kan een doorlooptijd van 8-10 jaar beslaan. Binnen het TTI-Groene Genetica wordt vooral gewerkt aan de fenotypering en het ontwikkelen van moleculaire merkers (genotypering).

met een minimale input van energie, bestrijdingsmiddelen en water. De onstuimige ontwikkeling van de genomics (kennis van de bouwstenen van het leven op DNA-niveau) van planten geeft het bedrijfsleven nieuwe mogelijkheden om de vertaalslag van wetenschappelijke resultaten naar toepassing in de praktijk te versnellen.

Zoals ook door Busquin werd opgemerkt, bepaalt uiteindelijk het wetenschappelijk en technologisch vermogen van de sector of de vragen uit markt en maatschappij kunnen worden vertaald in innovatieve producten. Het vermogen om snel en effectief (op de marktvraag afgestemd) uitgangsmateriaal te ontwikkelen en te vermeerderen is een belangrijke succesfactor voor het cluster om voorop te blijven lopen in snelbewegende, hoogwaardige markten. Om haar internationale industriële en wetenschappelijke positie te kunnen behouden is het voor de Nederlandse sector van de groene genetica noodzakelijk om op drie punten strategisch te investeren:

1. verdere ontwikkeling van basisleggend plantenonderzoek ten behoeve van economische en maatschappelijke problemen,
2. versnelling van de vertaling van kennis tot innovatie onder het motto ‘putting genomics to work’ en
3. versterking van het arbeidspotentieel door stimulering van het aantal scholieren en studenten dat kiest voor een studie in de plantenwetenschappen.

De sector groene genetica wil deze doelstellingen realiseren door de gezamenlijke inspanning van het bedrijfsleven, de Nederlandse plantenwetenschappers en de Nederlandse overheid te bundelen in een Technologisch Top Instituut Groene Genetica (TTI-GG).

Deelnemende organisaties

De volgende organisaties zijn betrokken bij het oprichten van het TTI-Groene Genetica:

- Bedrijven verenigd in Plantum NL, dé branche-organisatie voor de sector plantaardig uitgangsmateriaal.
- De top van het Nederlandse wetenschappelijke plantenonderzoek. Het TTI-Groene Genetica is een nationaal initiatief met een concentratie van activiteiten binnen Wageningen Universiteit en Researchcentrum.
- Het Productschap Tuinbouw en het tuinbouwcluster, vertegenwoordigd in het Tuinbouwketenoverleg.

Aan de uitvoering van het onderzoekprogramma zullen ook andere bedrijven deelnemen, vooral leveranciers van innovatieve technologie en/of specialistische kennis die kan bijdragen aan de kwaliteit van het onderzoek.

Ambities

Het TTI-Groene Genetica heeft de volgende ambities:

- Ontwikkelen van een wetenschappelijk topinstituut dat mondiaal leidend is in het kennisgebied van de groene genetica.
- Ontwikkelen van een intensieve publiek-private samenwerking die een snelle en effectieve vertaling (co-innovatie) van onderzoek naar innovatie genereert.
- Ontwikkelen van een attractieve opleidings- en onderzoeksomgeving en een aantrekkelijk loopbaanperspectief zodat meer scholieren en studenten kiezen voor een opleiding in de plantenwetenschappen.
- Ontwikkelen van een brede activiteiten-portfolio, gericht op kennisontwikkeling, kennisoverdracht en kennisvalorisatie.

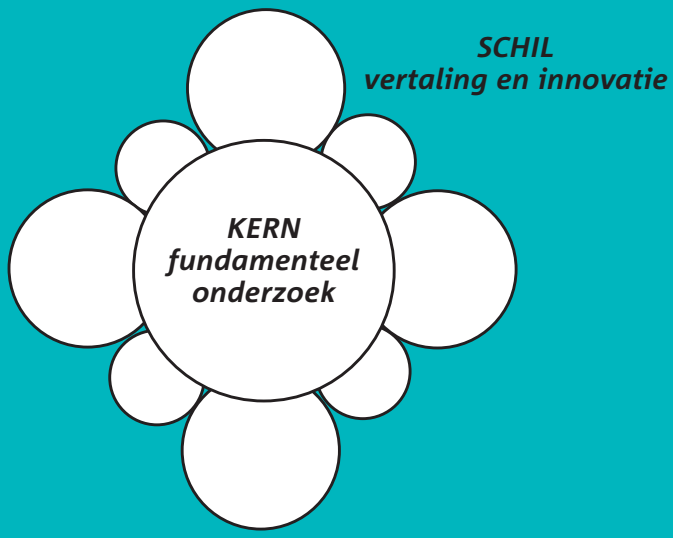
Putting genomics to work

In 2025 is de leeftijdsverwachting van onze kinderen door een uitgebalanceerd en persoonsgebonden dieet op basis van plantaardige producten verhoogd tot 95 jaar, leveren planten uit onze kassen geneesmiddelen tegen kanker, vaatziekten en malaria, en worden onze gewassen geteeld in volledig gesloten, energieleverende kassen zonder bestrijdingsmiddelen met een minimale behoefte aan water. Is dit een droom of is dit de toekomst?
Onderzoekers hebben in de afgelopen tien jaar het menselijk genoom ontrafeld, ze hebben het genoom van de modelplant Arabidopsis en één van de belangrijkste voedingsgewassen - rijst - opgehelderd en in de komende jaren zal de volledige genetische informatie bekend worden van een groot aantal gewassen, zoals maïs, tarwe, tomaat en aardappel. Tegelijkertijd worden de basiselementen van het genetisch-biochemisch netwerk van levende organismen in kaart gebracht. Hiermee wordt een koppeling gelegd tussen het genotype (het genenpakket) van een plant en het fenotype ofwel het uiterlijk van die plant en is het mogelijk de bovengeschetste 'droom' werkelijkheid te laten worden.
Een vertaling van de verworven genomics-kennis naar gewassen met gewenste, innovatieve eigenschappen is noodzakelijk. TTI-Groene Genetica heeft daarom als motto: *putting genomics to work*. Met dit motto wordt bedoeld dat genomics-kennis toepasbaar wordt gemaakt voor de veredeling van belangrijke Nederlandse gewassen. Het veredelingsproces begint bij de genetische diversiteit die aanwezig is in (wilde) verwanten van het gewas terwijl het eindproduct een cultivar is die voldoet aan de wensen van de consument (Figuur 3) en andere schakels in de productieketen. Selectie kan plaatsvinden op basis van het uiterlijk van de plant (het fenotype), maar steeds vaker worden hiervoor zogenaamde DNA-merkers gebruikt waarmee het genotype geselecteerd kan worden en daarmee het fenotype. Hierdoor is de effectiviteit van het veredelingsproces sterk verbeterd. Desondanks is veredelen tijdsintensief: het kan 8-10 jaar duren om een nieuwe cultivar te maken. Door toepassing van genomics-kennis kan de veredeling verder worden versneld, maar nog belangrijker, genomics maakt het mogelijk het succespercentage van een veredelingsprogramma te verhogen. Daarbij is succes afhankelijk van de wijze waarop de moleculaire kennis van genen wordt gecombineerd met een meer diepgaande kennis over de koppeling tussen genotype en fenotype van de plant en hoe deze kennis vervolgens wordt vertaald in DNA-merkers die in het veredelingsproces worden ingezet om innovatieve producten te maken. Deze opbouw en overdracht van kennis is het werkveld van het TTI-Groene Genetica. *Anders gezegd: TTI-Groene Genetica levert kennis voor innovatief plantaardig uitgangsmateriaal voor de tuinbouwactieagenda!*

Kennisagenda

Doel van het TTI-Groene Genetica is om kennis te ontwikkelen waarmee de effectiviteit van het veredelingsproces wordt verhoogd zodat complexe eigenschappen in een veredelingsprogramma met elkaar kunnen worden gecombineerd. Dit vergt een verdere verdieping van de kennis van functional genomics in de gewassen die voor het Nederlandse veredelingsbedrijfleven van belang zijn. Daarbij wordt maximaal gebruik gemaakt van de beschikbare genomics-kennis in modelsystemen (zoals Arabidopsis en rijst). Gekozen is voor een kernstructuur waarin aan de

Positionering
De kern van het TTI-Groene Genetica wordt gevormd door fundamenteel plantenonderzoek waaraan alle partners bijdragen. Het onderzoek betreft de drie prioritaire thema's: groei/ontwikkeling, plantgezondheid en kwaliteit en wordt uitgevoerd onder het motto 'putting genomics to work'. Deze onderzoekthema's zijn gekozen vanwege hun maatschappelijke en economische impact. De ontwikkelde kennis wordt verbreed en vertaald in programma's en projecten die als een schil rond de drie kernthema's worden uitgevoerd. Consortia met een optimale mix van bedrijfsleven en kennisinstellingen formuleren daarvoor onderzoek waarin innovatie voorop staat. Op die manier wordt genomics-onderzoek ingezet ten behoeve van innovatie in de land- en tuinbouw.



hoofdonderwerpen wordt gewerkt. Naast de kern zal er een schil van programma's en projecten zijn waarin wordt voortgebouwd op deze kennis; die zullen leiden tot innovatieve toepassingen in diverse gewassen.
De speerpunten van het TTI-onderzoek sluiten direct aan op de actieagendapunten voor innovatie van het tuinbouwcluster: duurzaamheid, markt en consument (inclusief gezondheid en welbevinden), intelligente kas in een intelligente keten. Via innovaties in het uitgangsmateriaal willen we deze problemen oplossen en de positie van de sector versterken. Gewerkt zal worden aan drie prioritaire thema's:

1) *Groei en ontwikkeling*: Binnen het TTI-Groene Genetica worden planten ontwikkeld die zijn afgestemd op de snel veranderende marktvraag en die in uiteenlopende, meer (intelligente kas) of juist minder (natte of droge) gecontroleerde productieomgevingen gedijen. De wetenschappelijke uitdaging is om beter inzicht te krijgen in de fysiologische processen die een rol spelen bij de sturing van groei, weerbaarheid tegen hoge luchtvochtigheid en lage temperaturen. De behoefte aan plantenrassen die zuinig omgaan met water, energie en nutriënten zal de komende decennia sterk toenemen. Zo daagde Prins Willem Alexander vorig jaar de plantenwetenschappen uit om met de veredelingssector plantenrassen te ontwikkelen die met minder en lagere kwaliteit water toch een goede productie geven. Dit vraagstuk zal internationaal een steeds grotere rol spelen. Dergelijke fysiologische eigenschappen zijn genetisch bepaald, en functional genomics kan gebruikt worden om verantwoordelijke genen te lokaliseren en effectief in te zetten in nieuwe plantenrassen.

2) *Plantgezondheid:* Gewassen worden voortdurend belaagd door schadelijke organismen als virussen, bacteriën, schimmels en insecten. Vooral insecten zijn schadelijk omdat zij een directe opbrengstderving geven, maar ook omdat ze virussen over kunnen dragen. Dit leidt tot aanzienlijke verliezen en milieuschade door gewasbeschermingsmaatregelen. Doel van het TTI-Groene Genetica is om de natuurlijke weerbaarheid van planten tegen insecten (o.a. witte vlieg en trips) zodanig te versterken dat geen bestrijdingsmiddelen meer hoeven te worden toegepast. De wetenschappelijke uitdaging is om beter te begrijpen hoe planten en insecten met elkaar communiceren, hoe chemische biosynthesewegen in planten kunnen worden gestuurd om de plant-insect-communicatie te (de)reguleren, hoe deze communicatie op DNA-niveau in elkaar zit en hoe deze kennis kan worden gekoppeld aan moleculaire merkers. Vervolgens kan de genetische variatie zo efficiënt mogelijk worden benut in het veredelingsproces.

3) *Kwaliteit*: Producten van de land- en tuinbouw moeten voldoen aan heel veel verschillende eisen van de consument en andere ketenpartners. Consumenten willen bloemen met prachtige kleuren die heerlijk geuren, en voedinggewassen moeten naast een goede smaak ook een palet aan gezonde inhoudstoffen bevatten. Het TTI-Groene Genetica kan eraan bijdragen meer inzicht te ontwikkelen in de genetische factoren die deze kwaliteitskenmerken bepalen om daarmee beter aan trends in de markt tegemoet te kunnen komen. Resultaten zullen de veredelaar instrumenten geven om de aanwezige genetische variatie daadwerkelijk te benutten en om planten te maken die voldoen aan de wensen van de consument. De wetenschappelijke uitdaging is om beter inzicht te krijgen welke inhoudstoffen in bloemen, groenten en vruchten kleur, geur, smaak en gezondheid bepalen en om de genetische basis van deze biochemische eigenschappen te ontrafelen.

De wetenschappelijke uitdaging bij alle programma's is om de genetische basis van de betrokken eigenschappen te ontrafelen en de veredelaars te voorzien van het kennisgereedschap om de beste beschikbare genetische variatie zo efficiënt mogelijk te benutten. Essentieel hierbij is de multidisciplinaire aanpak, waarbij met name fysiologie, biochemie en kwantitatieve genetica een essentiële rol spelen.

Gewassen

Afhankelijk van de specifieke vraagstelling en beschikbare genetische variatie worden gewassen gekozen waaraan het onderzoek plaatsvindt. De kern van de drie prioritaire programma's zal worden uitgevoerd aan een aantal gewassen die belangrijk zijn voor de Nederlandse veredelingsindustrie omdat het TTI-Groene Genetica op een breed draagvlak in het cluster wil kunnen rekenen. Tegelijkertijd moeten de gewassen goed toegankelijk zijn voor genetisch onderzoek omdat het TTI-Groene Genetica internationaal toponderzoek wil uitvoeren en daarvoor moet voortbouwen op aanwezige kennis en beschikbare populaties van planten die genetisch goed gekarakteriseerd zijn. Op basis van deze uitgangspunten is gekozen om de kern van het onderzoek uit te voeren aan paprika, komkommer en roos. Een verbreding wordt gevonden in gewassen als brassica (kool), chrysant, tulp, appel, lelie etc.

Daarnaast wil het bedrijfsleven ook onderzoek stimuleren aan champignons en andere paddestoelen. De keuze van de gewassen hangt af van het belang van het gewas voor de sector, de financiële bijdrage van het participerende bedrijfsleven en de kwaliteit van de onderzoeksvoorstellen.

Onderwijs en opleiding

De vraag naar hoog opgeleid personeel in de groene sector is groot en al enige tijd kunnen vacatures bij veredelingsbedrijven niet voldoende worden vervuld. De verwachting is dat de vraag de komende jaren verder zal stijgen. Gelijktijdig neemt het aantal scholieren en studenten dat kiest voor plantenwetenschappen af. Daardoor zullen de komende jaren tientallen vacatures niet goed vervuld kunnen worden, wat een belangrijke bedreiging is voor het succes van de sector. Het TTI-Groene Genetica stelt zich ten doel een attractieve opleidings- en onderzoeksomgeving te creëren zodat het aantal studenten dat kiest voor een opleiding in de plantenwetenschappen stijgt en het aantal potentiële medewerkers dat geïnteresseerd is in een carrière in de groene sector toeneemt. Het TTI-Groene Genetica moet als een innovatief vlaggenschip het imago van planten helpen versterken. Natuurlijk kan het TTI-Groene Genetica dit doel alleen bereiken in een intensieve samenwerking met praktijkscholen, hogescholen en universiteiten.

Het TTI-Groene Genetica zal aansluiting zoeken met onderwijsactiviteiten die binnen de sector al plaatsvinden, zoals het groene onderwijs en specifieke initiatieven, zoals ‘groen werk(t)’ en de ‘Groene Kenniscoöporatie’. Ook afstemming met de Commissie Vernieuwing Biologie Onderwijs (CVBO) is van belang om de aandacht voor planten in het biologie-onderwijs te stimuleren.
Het bedrijfsleven dat participeert in het TTI-Groene Genetica onderkent het belang van onderwijs en opleiding en wil actief meewerken om de attractiviteit voor aankomende studenten te verhogen. Het TTI-Groene Genetica zal zich inzetten voor de volgende activiteiten:

- Ondersteunen van universiteiten en hogescholen bij het werven van studenten.
- Actief propageren van de aantrekkelijkheid van een carrière in de plantenwetenschappen.
- Financiering van 1-2 extra leerstoelen in de plantenfysiologie en/of -biochemie.
- Het arrangeren van een ‘wetenschappelijke hotelfunctie’ bij universiteiten (zoals via Casimir-beurzen).
- Stimuleren van studenten en jonge onderzoekers (aio’s) om kortlopende stages bij bedrijven uit te voeren (zoals via Casimir-beurzen).
- Participatie van onderzoekers uit bedrijven in onderwijsactiviteiten.

Organisatie

Het TTI-Groene Genetica zal gezamenlijk bestuurd worden door het bedrijfsleven en de wetenschappelijke partners, waarbij de onderzoekvraagstelling vanuit het bedrijfsleven leidend is en de deelnemende onderzoeksgroepen worden geselecteerd op basis van unieke wetenschapplijke kwaliteiten. Het TTI-Groene Genetica wordt een virtueel instituut, dat gebruik maakt van de bestaande infrastructuren. TTI-medewerkers blijven in dienst van de participerende kennisinstellingen, maar worden voor de duur van hun projecten gedetacheerd bij het TTI. Daardoor wordt het ook mogelijk een slanke en efficiënte organisatie op te zetten van beperkte omvang en lage beheers- en managementkosten.
De topstructuur zal bestaan uit een Algemeen Bestuur met vertegenwoordigers van de partners en met een doorslaggevende stem vanuit het bedrijfsleven (voorzitter uit het bedrijfsleven). Het Algemeen Bestuur is verantwoordelijk voor het aanstellen van een Managing Directeur die de dagelijkse leiding heeft van het TTI. Een Programmaraad, bestaande uit researchmanagers en hoogleraren van deelnemende bedrijven en kennisinstellingen is verantwoordelijk voor het wetenschappelijke programma.
De verantwoordelijkheid voor de uitvoering van het onderzoek is in handen van drie programmadirecteuren, die elk verantwoordelijk zijn voor één van de drie programma’s.
Daarnaast wordt een Directeur Onderwijs & Opleiding aangesteld die verantwoordelijk wordt voor het educatieprogramma. Binnen het TTI-Groene Genetica zullen onderzoekresultaten gevaloriseerd worden tot octrooien die door de partners benut kunnen worden.
Het onderzoek zal worden uitgevoerd in projecten. Deze projecten worden gezamenlijk door het bedrijfsleven en de deelnemende kennisinstellingen opgesteld. Beoordeling van de projecten vindt plaats op basis van wetenschappelijke kwaliteit, utilisatie en passendheid binnen de kernpunten van het onderzoekprogramma van het TTI-Groene Genetica. De beoordeling wordt met deelname van externe reviewers uitgevoerd onder verantwoordelijkheid van de Programmaraad. Daarbij zal rekening worden gehouden met eventuele concurrentie-gevoelige

belangen. Doel is dat elk project een redelijke kans (40%) op honorering heeft en dat projecten via een pre-proposal van drie pagina's A4 in een van te voren vastgesteld format worden ingediend.

Financiering

Elke partner in het TTI-Groene Genetica draagt financieel bij volgens de verhouding: 25% bedrijfsleven, 25% kennisinstellingen en 50% overheid. De financiële bijdrage van het bedrijfsleven is voor minimaal 50% in geld en kan voor 50% in natura zijn. De bijdrage vanuit de kennisinstellingen kan bestaan uit matching-projecten waarvan de kennis direct inzetbaar is voor het TTI. De bijdrage van de overheid wordt beschikbaar gesteld in het kader van het door het innovatieplatform geselecteerde sleutelgebied Flowers & Food.
Het TTI-Groene Genetica zal gefaseerd worden opgebouwd. Het eerste jaar (2006) zal elke partner financieel bijdragen om het TTI-Groene Genetica op te zetten en zal een aantal projecten dat valt binnen de kernprogramma's starten. Bovendien zal vanaf het eerste jaar het onderwijs- en opleidingsprogramma starten. Het tweede jaar (2007) zullen nieuwe projectvoorstellen worden ingebracht, die zowel onderdeel zijn van het kernprogramma maar die ook deel kunnen uitmaken van de schil van het programma. Na het tweede jaar zal een go/no-go moment worden ingelast, en zal het programma mogelijk worden bijgesteld. De totale looptijd van het TTI-Groene Genetica is vijf jaar, met de intentie tot een vervolg van wederom vijf jaar.

Afstemming met andere initiatieven

Het TTI-Groene Genetica wil sterk ingebed zijn in de Nederlandse onderzoeksomgeving. Het meest aanpalende initiatief is het Centrum for BioSystems Genomics (CBSG), één van de vijf 'centres of excellence' van het Nederlands Genomics Initiatief. Het CBSG is een samenwerkingsverband tussen toponderzoeksgroepen van universiteiten en onderzoeksinstituten en een aantal bedrijven uit de land- en tuinbouwsector. CBSG richt zich op genomics-onderzoek van de modelplant Arabidopsis en de gewassen aardappel en tomaat. Een aantal CBSG-participanten is ook verbonden aan het TTI-Groene Genetica, waardoor een goede afstemming tussen beide initiatieven is gewaarborgd. Het CBSG bouwt op het fundamentele genomics-onderzoek van de deelnemers en valideert de resultaten uit het onderzoek voor aardappel en tomaat. Het TTI-Groene Genetica biedt de mogelijkheid de openbare resultaten (zoals de DNA-sequentie-analyse van tomaat) uit CBSG-onderzoek te verbreden naar nieuwe eigenschappen in andere gewassen. Het TTI-Groene Genetica is ook verbonden met een groot aantal andere projecten die door de verschillende medewerkers worden uitgevoerd, vaak in STW/IOP en/of EU-verband. Voorbeelden zijn het IOP-project met betrekking tot gezonde inhoudstoffen in kool, het EU-SOL-project met betrekking tot algemene genomics-technologie in tomaat en aardappel, en het STW-aardappel genoomproject. Al deze projecten zijn recent gehonoreerd en zullen de komende tijd starten en ze worden allemaal ondermeer uitgevoerd door onderzoekers die ook verbonden zijn aan het TTI-Groene Genetica.

Samenstelling van de projectgroepen voor de speerpunten

Greenports, hart van internationale netwerken

Johan Ebbens
Wim van de Geijn
Hans van der Salm
Daan Kuiper
Arjen Simons
Martijn Kegler
WillemHenk Streekstra
Arend Krikke
Jos van Lint

Markt en consument (incl. gezondheid en welbevinden)

Ad Berends
Dirk Bosch
Jos Zuidgeest
Leo Kivits
Nico de Groot
Peter Morren
Rob Baan
Sigrid Wertheim
Ton den Nijs

Kas als energiebron en energiewebs

Martin van Gog
Krijn Braber
Sjaak Bakker
Daan Kuiper
Jan Smits
Co van Liere
Jan Ammerlaan
Piet Middelbrink
Wim van de Merbel
Patrick Lek

Intelligente kas in intelligente keten

Eric Poot
Sjaak Bakker
Bert de Wild
Joris van den Aker
Leonard van der Heiden
Henri Hekman
Meinie Prins
Harrij Schmeitz
Thijs Jasperse

Leren innoveren

Hans Koehorst
Thomas Lans
Harm Biemans
Martin Mulder
Cees den Hollander
Joan Kooren

Technologisch Top Instituut Groene Genetica

Clemens Stolk
Raoul Bino
Bart Vosman
Ton den Nijs
Willem Stiekema
Joan Kooren
Hans Dons

Cursief: projectleider(s)

Ondersteuning

Jaap de Vries (Productschap Tuinbouw)
Jan Water (Ministerie van LNV)
Hans Koehorst (SIGN)
Huub Löffler (Wageningen UR)
Wim van de Geijn (Van de Geijn Partners)

Colofon

Grafische vormgeving: Afdeling Communicatie, Plant Sciences Group, Wageningen UR

Foto- en illustratieverantwoording: B-E de Lier, Elzinga Fotografie, FloraHolland, Fotostudio G.J. Vlekke, Geest North Sea Line, InnovatieNetwerk Groene Ruimte en Agrocluster, JAM visueel denken vof, mecanoo architecten b.v., Plant Sciences Group (Wageningen UR), PR Land- en Tuinbouw, Rijnplant, Ton Kastermans Fotografie BV, Trend-House

Druk: Drukkerij Modern, Bennekom