

Ketenlab/Ketentuin

Een facilitaire infrastructuur voor een multi-aspectbenadering van het modelleren, simuleren en gamen van innovaties in de Tuinbouwdelta.

Door:

Emiel Wubben¹, Onno Omta¹, Gert-Jan Hofstede²

Contactadres:

emielwubben@wur.nl; 0317-484160

Samenvatting

De Nederlandse tuinbouwsector is dynamisch en grosso modo gezond (LEI, 2004) en er zijn vele private en collectieve initiatieven om dit te continueren. We zien een ondernemende sector met omvangrijke technologische en organisatorische innovaties, met een toenemende omvang en complexiteit van bedrijfsactiviteiten in en vanuit Nederland, en een groeiende omvang en specificiteit van investeringen in (productie-) middelen en relaties. Als gevolg hiervan staat bij innovaties tegenwoordig meer op het spel dan vroeger. Denk alleen al aan het ontwikkelen van nieuwe vormen van afstemming tussen de technologische innovaties in productie, in logistiek en in productkwaliteit. Daarom; Bezint eer gij begint. Aan de ene kant, is het bij een innovatieproject zelfs voor direct betrokkenen moeilijk om alle interessante issues, relevante causale relaties, de alternatieve ontwikkelingen en opties en de interacties tussen bedrijven in verschillende ketenschakels te kunnen doorgronden. Aan de andere kant, wordt op vele plaatsen aspectspecifieke, bedrijfsoverstijgende kennis ontwikkeld en data verzameld, welke mogelijk breder inzetbaar is. De twee kanten zijn bijeen te brengen door een (tenminste initieel) virtuele infrastructuur op te richten. Deze infra moet behulpzaam zijn bij het verbeteren van de besluitvorming bij bedrijfsoverstijgende innovatieprojecten en bij het versnellen van projecten. Het faciliterend virtueel centrum moet onderzoeksorganisaties helpen per opdracht specifiek de relevante ruimtelijke, fysische, informatische, financiële en organisatorische aspecten van innovaties te koppelen middels technieken op het gebied van modelleren, simuleren en gamen van bedrijfsoverstijgende innovatieprojecten. We willen ons met name richten op het tackelen van complexiteit van innovatieprojecten in de glastuinbouw en het bijeenbrengen en beschikbaar maken van bestaande kennis.

Doel

Het uiteindelijke doel van het ketenlab is het concurrerend vermogen van de tuinbouwsector te versterken door pro-actieve ketenpartijen in de tuinbouw te ondersteunen die tot een gezamenlijke keten- en netwerkstrategie willen komen.

Het directe doel van het ketenlab is het faciliteren van onderzoeksinstituten bij hun opdrachten ten aanzien van bedrijfsoverstijgende innovatieprojecten in de tuinbouwsector, door middel van kennismanagement en kennisontwikkeling ten aanzien van modelleren, simuleren en gamen.

¹ Werkzaam bij de leerstoelgroep Bedrijfskunde, Social Sciences Group, Wageningen Universiteit, Postbus 8130, 6700 EW Wageningen. 0317-484160, www.socialsciences.wur.nl/bk

² Werkzaam bij de leerstoelgroep Informatica, Social Sciences Group, Wageningen Universiteit, Postbus 8130, 6700 EW Wageningen. 0317-484630.

Tevens zal het ketenlab een precompetitieve onderzoeksfunctie vervullen om kennisvragen aangaande keten- en netwerkkunde te kunnen beantwoorden. Het gaat hierbij om het bevorderen van keten- en netwerkkunde: het vinden van nieuwe keten- en netwerkstrategieën, welke ondernemerschap centraal stellen, en het ontwerpen van zodanige systemen die qua keten- en netwerkaspecten (bv. infrastructuur, logistiek, informatie) zo laag mogelijke (transactie-) kosten tot gevolg hebben.

Stand van zaken

Ondanks het feit dat het maatschappelijke fenomeen van intra- en interorganisatorische innovatie vanuit vele disciplines bestudeerd wordt, lijken we de praktijken niet beter te begrijpen en te beheersen dan 20 jaar geleden (ISIS, 2004). Wanneer men het oor te luisteren legt bij bedrijven, dan blijkt dat het bedrijfsleven nog steeds worstelt met dezelfde innovatiebottlenecks. Daar komt bij dat ondernemingen voor hun product-, markt- en procesinnovaties steeds meer afhankelijk zijn van co-innovaties met toeleveranciers en afnemers en van innovatieve processen in clusters. Bedrijven die functioneren in innovatieve netwerken blijken dan ook succesvoller te zijn dan traditioneel opererende bedrijven (Cooper, 1993, 1994; Ritter & Gemünden, 2004), bijv. omdat de innovatiekosten en -risico's verminderen of de goederen- en informatiestromen verbeteren. Versnelling van innovatie en verlaging van innovatiekosten en -risico's in de glastuinbouw vereisen de ontwikkeling en inzet van nieuwe kennis en instrumenten.

Samenwerken op keten- of netwerkniveau is geen sinecure. Het valt of staat met een adequate inschatting van een veelheid van factoren met een hogere of lagere impact, die slechts deels door betrokken ondernemingen te beïnvloeden zijn. Zo lijken de toenemende investeringen juist door de samenwerking nog goed in te schatten en te plannen, enerzijds, maar neemt, anderzijds, de flexibiliteit van de gedane investeringen in productiemiddelen en kennis af. Maar de bedragen worden groter en alleen al daarmee stijgt de noodzaak tot het systematisch doordenken van een innovatiesamenwerking. Verder laten ervaringen met keten- en netwerkvorming zien hoe belangrijk de juiste partnerkeuze is voor het welslagen van de samenwerking. Meer in het algemeen kan gezegd worden dat samenwerkingsrelaties alleen dan succesvol kunnen zijn indien aan de juiste voorwaarden wordt voldaan in de opstart- en uitvoeringsfasen. Voor organisaties is het dus van belang de keten- of netwerksamenwerking tijdig en zo goed mogelijk te begrijpen, om de voorwaarden te leren kennen en problemen te voorkomen. Het vooraf op voor succes kritische aspecten modelleren, simuleren en/of gamen van een bedrijfsopstijgende innovatie kan het inzicht sterk verhogen, voordat investeringen ook werkelijk worden gedaan.

De glastuinbouw voldoet aan de factoren welke veranderingen in de organisatie en waardecreatie katalyseren en keten- en netwerksamenwerking veroorzaken (Diederer en Jonkers, 2001): Bedrijfsdoelstellingen veranderen; nieuwe technologie creëert nieuwe innovatiekansen; de consumentenvraag is dynamisch; ruimtelijke beperkingen; en, veranderingen in de institutionele en sociaal-economische omgeving. Het is dan al snel de moeite waard om de waardecreatie en de kosten in de verschillende ketenschakels door te rekenen (Jonkers, De Rode draad, 2004).

De bestaande samenwerkingsverbanden in de glastuinbouw lopen qua structuur uiteen van licht tot zeer zwaar. Aan het ene eind van het spectrum de veilingklok, een flexibele vorm waarin alleen basale informatie wordt uitgewisseld en partijen eenvoudig kunnen omschakelen naar andere marktpartijen. Er zijn geen omschakelkosten tussen de verschillende kopers. Aan het andere eind zien we vergaande samenwerkingsvormen, zoals bij Plantania, of zelfs verticale integratie, zoals bij bepaalde telersverenigingen, waarbij samenwerking gestoeld is op een hoge mate van onderlinge afstemming tussen ketenschakels. De trend lijkt te zijn om bij innovaties op meerdere aspecten samen te werken. Voor ondernemingen is het de vraag welke structurelementen zij in een nieuwe ketensamenwerking willen opnemen en welke gevolgen dat heeft in termen van flexibiliteit, legitimiteit, effectiviteit en efficiency. Bijvoorbeeld, naast directe financiële kosten en baten zijn er in een nieuwe samenwerking ook andere voor- en nadelen, zoals een beter toegesneden productaanbod en nieuwe risico's en afhankelijkheden. Het enorme

aantal mogelijke alternatieven vraagt om een vereenvoudigend model gericht op van de minimaal benodigde complexiteit. Het is dan wijs voorafgaand aan besluitvorming ten aanzien van een keten(her-)ontwerp gebruik te maken van simulaties en simulatie-*games*. Het kan inzicht geven in de kritische alternatieven in bijvoorbeeld kwaliteit(-sverloop), logistiek, ICT, organisatie, risico's, flexibiliteit en knelpunten.

Problemen/mogelijkheden

Het ketenlab biedt goede mogelijkheden voor het opdrachtspecifiek selecteren en combineren van voor succes kritische factoren bij de thema's informatie-uitwisseling, transport en logistiek, internationalisering, duurzaam concurrentievoordeel, en het management van waardestromen. Ten eerste, informatie-uitwisseling tussen ketenschakels neemt toe door voortgaande technologische ontwikkelingen en de juridische of commerciële eisen aangaande tracking & tracing. Met name de onverwachte mogelijkheden die ICT biedt, bijvoorbeeld met goedkope informatiedragers (RFID) verdienen nadere bestudering. Ook de mogelijkheden van EDI, Quick Response Systemen, Vendor Managed Inventory en ECR, zijn nog lang niet uitgenut. De verwachte ketensynergie lijkt groot maar is onduidelijk. Simulaties in het ketenlab kunnen inzicht geven in de relaties tussen de belangrijkste aspecten in een vernieuwingscyclus van een keten, dat wil zeggen het keten(her-)ontwerp van de toegevoegde waardestromen. Dat gaat vooraf aan een optimalisatie- of verbetercyclus van een samenwerkingsverband (zie: Verdouw, C, et al (2005) , 'position-paper Kennisintensieve ICT').

Ten tweede, hoewel het minimaliseren van voorraden in alle ketenschakels cruciaal is bij kwaliteitsgevoelige producten, moeten afgeleide transportbewegingen worden afgezet tegen milieudoelstellingen, investeringskosten en wachttijdverliezen. De druk op logistiek en transport neemt toe. Er zijn gelukkig nog vele systematische alternatieven te onderzoeken. Denk bijvoorbeeld aan de (chemische) vertraging van kwaliteitsverlies, andere afspraken bij inzamelen, doorleveren en distributie, ontkoppeling van transacties aan daghandel, multi-modaal transport, en nieuwe combi-transporten richting retailbedrijven. Gevestigde belangen en gewoonten zijn bekende factoren in het blokkeren van goede alternatieven. Het precies op systeemkenmerken modelleren en simuleren van alternatieven kan beter zicht geven op de waarde van verschillende opties.

Ten derde, internationalisering van afzet en globalisering van toelevering zijn de trefwoorden die het huidige commerciële klimaat in de tuinbouwsector beschrijven. Er lijkt een beweging door te zetten van vanuit Nederland georganiseerde eigen productielocaties elders in de wereld. We zien een, vanwege ketenintegratie, zelf verder weg inkopen (Africa, Latijns-America) en dito afzetten van producten, (bijv. richting Midden- en Oost Europa). Bedrijven in de tuinbouwsector kiezen voor FDI (foreign direct investments), samenwerkingsallianties of aanvullende import en/of eigen export. Het vraagstuk van internationale toeleverings- en distributiestructuren omvat diverse aspecten: het integreren van supply management concepten op internationaal niveau; het afdekken van operationele risico's; het verschaffen van een juridisch raamwerk; het afdekken van financiële risico's; en het innoveren van de internationale toeleveringsstructuren. Het vraagstuk van het management van internationale ventures kent vele aspecten welke tot op heden vaak alleen partieel doordacht en doorgerkend zijn. Een belangrijk maar onderschat aspect daarbij is het verschil in kwaliteitsverval tussen import en eigen productie. Ook kan bijv. optimalisatie van lucht-, vrachtwagen- en trein-vervoer worden meegenomen. Alle redenen om faciliteiten door te lopen om als ketenpartners de institutionele verschillen zichtbaar te maken middels simulaties en interculturele verschillen voelbaar te maken middels gaming technieken.

Ten vierde, vernieuwing in tuinbouwketens is van wezenlijke belang willen de ondernemingen in de tuinbouw hun concurrentievoordeel duurzaam maken. Hiervoor is innovatief vermogen en ondernemerschap van essentieel belang. Het ontwikkelen van het innovatief vermogen in een samenwerking is complexer dan in de afzonderlijke ondernemingen. De overvloed aan keuzes aan mogelijke innovatiepartners, aan strategische innovatie-opties met ieder hun specifieke

onzekerheidsprofiel, gecombineerd met vragen over investeringsbereidheid en rendement kunnen risicomijdend gedrag genereren. In het ketenlab kan gekeken worden welke innovatiestrategieën voor een bepaalde keten of netwerk het meest geëigend zijn en dus welke innovatiestrategieën onder welke omstandigheden het best passend zijn om de keten/het netwerk een duurzaam concurrentievoordeel te geven.

(Mogelijk onderzoeksonderwerp)

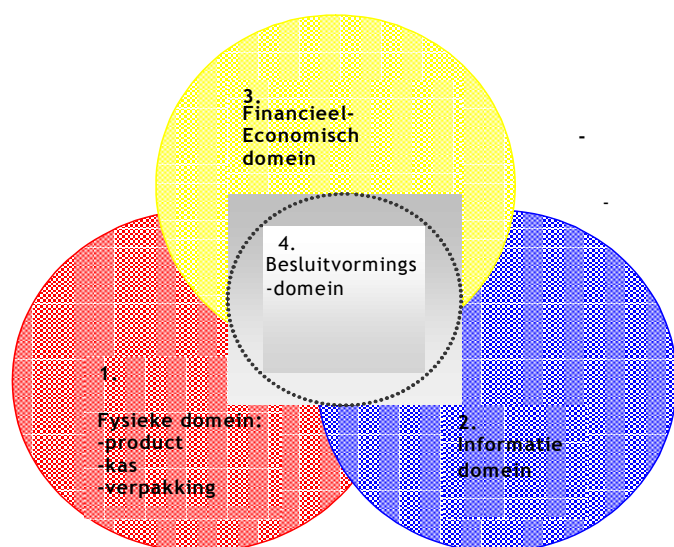
Nieuwe Gewassen: passend in gezonde leefstijl.

Consortium in wording met PPO, TNO en Centraal Bureau voor de Levensmiddelenhandel en bedrijf X (als ketenregisseur) gaan een keten ontwikkelen vanuit de markt (incl. stakeholders) rondom gezondheidsbevorderende glasgroentes.

En ten vijfde, verschillen tussen vergelijkbare ketens moeten worden meegenomen en hun gevolgen verklaard. Het vraagstuk van prestatiemeting is van groot belang voor de tuinbouwsector. Immers, ondernemingen baseren hun inzet op de te verwachten rendementen, partners in ketens baseren hun inspanningen op de te verwachten verdeling van de marge en investeringen in ketens vinden hun rationale in een betere ketenprestatie. Kortom, het belang van een grotere duidelijkheid over wat een ketenprestatie is, hoe zij het best gemeten kan worden en welke methodisch/technische aanpak hiervoor het meest geëigend is, is groot. Tevens zijn de principes van samenwerking regelmatig strijdig met het vrije ondernemerschap. Bijvoorbeeld indien in een verse groenteketen ten behoeve van logistieke efficiency het goed zou zijn om de voorraad-aanvoer en –beheer door de hele keten bekend te maken, terwijl dat het voor de individuele teler of handelaar beter lijkt te zijn wanneer afnemers niet weten dat zijn loods volstaat met tomaten. Het ontwerp van een instrumentarium om de transparantie in de keten te verhogen hangt dan samen met de verdelingsproblematiek (incentives) van baten en lasten. Er wordt al veel vergeleken (benchmarking) op schakelniveau maar de verdelingsproblematiek van baten en lasten is in de discussies over keten- en netwerksamenwerking spreekwoordelijk. Qua vrijheid en transparantie moeten ketens dusdanig worden ontworpen dat het gedeelde belang en het eigen belang voldoende gelijk gericht zijn. Dit aspect van value stream management is zeer waardevol en kan met modelleren, simuleren en *gamen* in kaart worden gebracht.

Visie

Ketenrelaties in de tuinbouwsector omvatten tenminste uitwisselingen in het fysieke domein, het informatie domein, het financieel-economische domein en het bedrijfskundig of besluitvormingsdomein (ze figuur 1). Bij het fysieke domein moeten we het produkt zelf onderscheiden van initieel de directe groei-omgeving, de kas, en later de verpakking, laadeenheden, transportmiddelen, en de ruimtelijke component. Bij het informatiedomein kunnen standaardgegevens (bv. EAN-codes) worden onderscheiden van signalerende informatie. Bij het financieel-economisch domein onderscheiden we al snel reguliere betalingen van risico's, en risico's weer van kosten, baten, investeringen en afschrijvingen, en eigendomsverhoudingen. Uiteindelijk leidt dit tot besluitvorming van ondernemer(s), het ontwerp voor de systeem- en procescondities waaronder innovatie de meeste kans heeft om te slagen. Voorzover er wordt uitgewisseld in dit bedrijfskundige domein gaat het over relationele of kennistransacties. Naast de keuze van de innovatie zijn de incentive-structuren en de onderhandelingsmechanismen aan de orde.



Figuur 2: vier aspecten bij keten en netwerkvraagstukken.

De meerwaarde van het project Tuinbouwdelta is gelegen in de koppeling van het aspect productkennis (WUR) en het aspect transportkennis (Delft) beide binnen het fysieke domein. Op elk van de domeinen zijn uitstekende specialisten te vinden:

- Op het gebied van kwaliteit heeft A&F vele geavanceerde modellen en simulaties. Op het gebied van transport hebben TUDelft en MARIN geavanceerde modellen en simulaties. NLR is ermee bezig.
- Het gebied van logistiek wordt goed gedekt door TNO en TRAIL.
- Op het gebied van de informatica is de lsg. informatiekunde van de WUR zeer goed thuis.
- In het financieel-economisch domein hebben boekhoud- en adviesbureau's specifieke kennis en heeft het instituut IRMA ervaring met risico's in ketenrelaties.
- Tenslotte in het domein van de private besluitvormer kent de lsg. Bedrijfskunde van de WUR samen met Inpaqt, te Delft, modellen en simulaties.

Experimenteren door Modelleren, Simuleren en Gamen

We spreken in deze paper over de termen modelleren, simuleren en en gamen (MGS). Alle drie gaan ze over het systemisch doorrekenen of –redeneren van een systeem, een proces of een omgeving. Ze zijn vaak het best haalbare omdat de mogelijke complexiteit niet precieser te vatten is, je niet kan experimenteren met de praktijk, alternatieven goed zijn af te wegen, en zo snel duidelijkheid kan worden gegeven op essentiële aspecten en factoren (Vorst, 2000). Kortweg, betreft modelleren het stellen van vragen over 'What is...?' Het richt zich op het opbouwen van een model van relaties en validering van parameters. Simuleren betreft het stellen van 'What if..?' vragen. Het richt zich op het doordenken/-rekenen van scenario's en gevoeligheidsanalyses. Gaming is het spelen van interactieve besluitvorming tussen belanghebbenden in een systeem of omgeving ('Who., when...?'). het richt zich op het ervaren van de mogelijke interacties. Simuleren en gaming proberen kennis te genereren en over te dragen van wat zou kunnen maar geen gegeven is. Naast deze 3 kernbegrippen kunnen we het groepsmodelleren onderscheiden, dat met behulp van *gaming* tot doel heeft de belangrijkste modelrelaties expliciet te krijgen. (Groeps-) modelleren helpt kennis over het bekende vast te leggen. Daarmee is de cirkel rond.

Modelleren en simuleren hebben een objectbenadering waarmee gekeken wordt naar de wat-vraag van innovaties. Daartegenover staat het gamen waar de subjectbenadering de wie-vraag centraal stelt. Modelleren en simuleren gaat doorgaans via wiskundige software, gamen gaat middels kwalitatieve software of met fysieke materialen. Er zijn veelvuldig gebruikte simulatietalen, zoals bijvoorbeeld Vensim, Arena, of expect, waarbij XML of Java voor de koppelingen kunnen zorgen. Simulatiegames combineert kennis over een probleem in de vorm van een model (belangen, doelen, doelgroep, rollen, inputs, causaliteiten, uitkomsten) met de handelingsruimten van spelers (beslissingsvariabelen, communicatie, besluitvormingseenheid, interacties) (Hofstede, et al, 2002). Samen leveren MSG-tools bij een innovatieproject kennis over en inzicht in de belangrijkste relaties, de mogelijke ontwikkelingen en opties en de interacties tussen bedrijven in de verschillende ketenschakels.

Er zijn diverse voor de glastuinbouw nuttige *tools* (in ontwikkeling) voor modelleren, simuleren en gamen van innovaties in ketens en netwerken. Een overzicht is gemaakt van deze *tools* die zijn gericht op studenten, medewerkers, managers en/of topmanagement (Meijer, 2004). Op het gebied van externe gerichtheid (inkoop, verkoop, marketing, strategie) kunnen we dan verwijzen naar bijvoorbeeld het Business networking game, het Netchaingame, Food for thought, Trust & tracing game, en Uncovering value in the supply chain. Intern gericht (productie, technologie, productiestromen) zijn onder andere de volgende *tools*; ALADIN/footprint, ALADIN/logistiek, ICT management simulation, Lobus, en het Trostomatenspel. Specifiek voor innovatiemanagement zijn wel Midas, het Vrolijkheidsgame, de Innovation scorecard en de Innovation management suite genoemd. Er zijn vele andere tools, zoals Foodprint, transportsimulatie voor ABP Eelde, plant-oogstsimulatie, havensimulatie, watertransportsimulatie, vluchtsimulatie, etc. Verder weg van MGS, maar voor simulaties wellicht relevant zijn enerzijds de methodologische kennis, zoals die in soft systems methodology, en anderzijds de meer operationele kennis en software, zoals die voor Decision Support Systems of, nog specifiek, gewasplanning of berichtenstandaarden. Bijna al deze tools zijn onafhankelijk van elkaar ontwikkeld op uiteenlopende platforms en met eigen technieken. Ze zijn dan ook moeilijk te koppelen waardoor de meerwaarde van een breder inzicht door koppeling in de praktijk nauwelijks gerealiseerd wordt. Dat identificeren en realiseren van de meerwaarde is een activiteit met grote potentie

Simulatietool Aladin

Veel vragen over het vervoer van versproducten zijn lastig te kwantificeren. Bijvoorbeeld, hoe sterk te koelen? Wordt uitval minder als wij...? Simulatie met Aladin kan inzicht geven in de complexiteit en oplossingen bieden vanuit het aspect van productkwaliteit. Simulatie geeft inzicht voor invoering in de praktijk. Dat reduceert risico's en kosten.

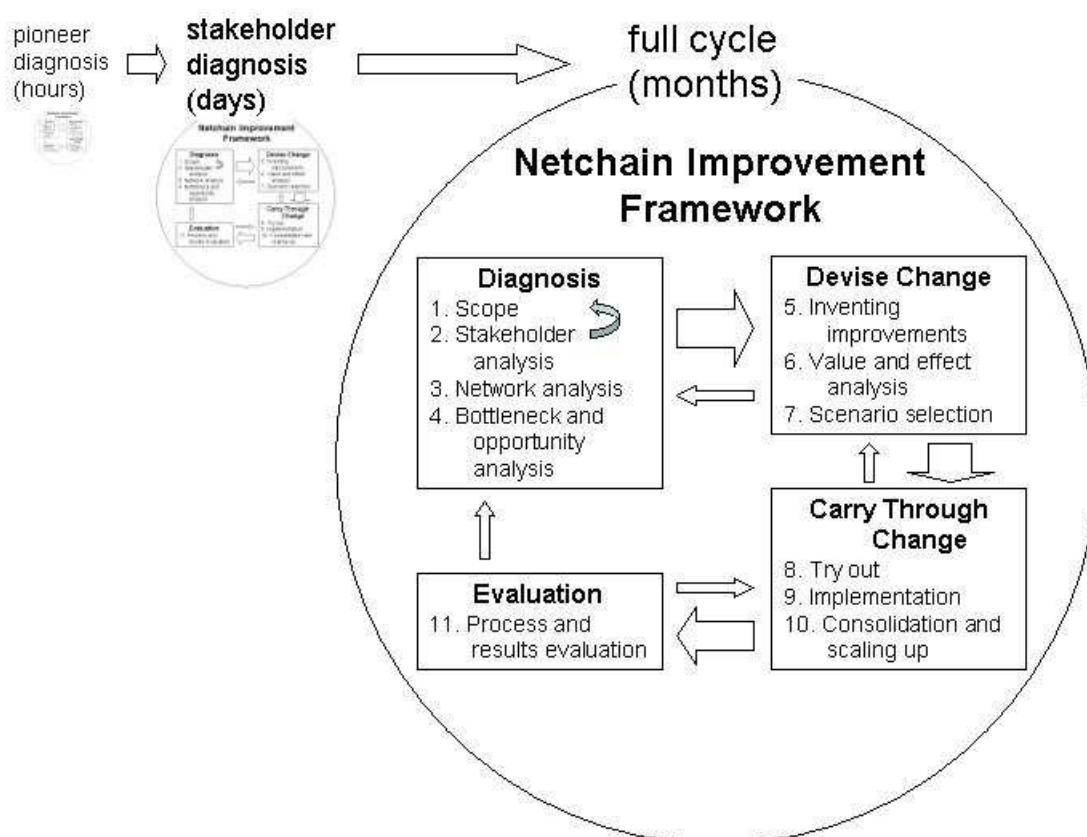
Agrotechnology and Food, Wageningen-UR www.agrotechnologyandfood.wur.nl

Het ketenlab is het beste in de markt te zetten als een instrument voor strategische (plannings-) vraagstukken, gericht op nieuwe ketens en nieuwe producten. Het zal minder toegevoegde waarde hebben als instrument voor operationele, incrementele *fine tuning*. De centrale boodschap hier is dat het Ketenlab hier vooral wil gaan voorzien in (1) kennis verzamelen en ter beschikking stellen aangaande MGS-tools en hoe ze aan elkaar te koppelen, (2) het op aanvraag koppelen van de doorgaans op één aspect gerichte MGS-tools en (3) en wel zodanig dat via terugkoppelingen de gevolgen van besluitvorming beter zichtbaar worden, waarmee de kwaliteit en robuustheid van een netketen-advies sterker zal worden.

Ketenlab/ketentuin

Het ketenlab richt zich op het modelleren van netketen-relaties en op het doordenken en ervaren van alternatieven. Om de gedachten te richten is het goed te melden dat door de partners aldus invulling gegeven kan worden aan vooral de fase diagnostiseren en de fase doordenken veranderingen van het 'netchain improvement'-framework, zelf een formalisatie van Nimpf, de

lering uit het KlicT-programma (Van Hal, Hofstede, en Hoyer, in: Batterink, et al, 2004; www.klicT.org; zie de figuur hieronder) De fase *diagnosis* richt zich op het bepalen van de begrenzing van de netketen van onderzoek (*scope*), het vaststellen van de belanghebbenden (stakeholderanalyse in de target network), de netwerkanalyse, en knelpunten- en kansanalyse, Het laat ruimte voor meerdere parallelle vormen van uitwisseling: goederen, geld, informatie, en relationele transacties. De fase *devise change* richt zich op het droog uitvissen en oefenen van alle implicaties van veranderingen. We spreken dan over het bedenken van mogelijke verbeteringen, het bezien van de effecten van veranderingen, en de gevoeligheidsanalyse van veranderingen, door gebruik te maken van scenario's of risicomodellen. We verwachten niet dat een ketenlab na deze twee fases de implementatie of evaluatie zal verzorgen van innovatietrajecten. Ter systematisering en professionalisering van ketengerichte innovatieprojecten, en ter vergroting van de lering uit de cases, worden kennisinstellingen aangemoedigd deze systematiek gebruiken.



Figuur 2: Overzicht van het Netchain Improvement Framework.

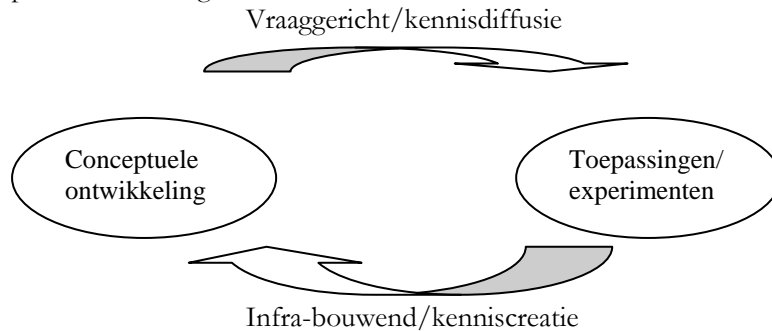
Tenslotte moeten we hier stil staan bij de problematiek van complexiteit en onzekerheid in innovatieprojecten in de tuinbouwsector. Multi-aspect, multi-actor vraagstukken zijn inherent omgeven met onbekende variabelen. Toch gaan simulaties en DSS doorgaans uit van een gegeven probleemdefinitie. Door onderscheid te maken tussen doelstellingen, interventies, en effecten en de drie op elkaar te relateren kan de doorrekeningen van de gevolgen van verbeteringen gekoppeld worden met de ontwikkeling van een visie op het complexe vraagstuk. Dit noemt men de toepassing van *Constraint Logic Programming* (Goossens, 1999) waarmee dynamische reductie van de oplossingsruimte leidt tot de optimale keuze. Het impliceert een regelmatige terugkoppeling tussen de eerder genoemde diagnose-fase en de *devise change*-fase van het Nimpf-model. Echter, de veeleisende omvattendheid van de CLP-aanpak lijkt een snelle en gedetailleerde toepassing ervan op de tuinbouwsector in de weg te staan. We zullen zeker bij aanvang moeten uitgaan van discrete, statische, deterministische modellen (Law & Kelton, 1991, volgens Vorst, 2000).

Oplossingsrichtingen

De aanbieders van deze position paper willen aan twee sporen werken, om de complexiteit van innovatieprojecten te tackelen en bestaande kennis systematisch bijeen te brengen: De twee sporen zijn; 1) een pragmatisch vraagvolgend spoor; en 2) een pro-actief kennisinfrabouwend spoor. (Zie figuur 3).

Het volgen van de vraag en het bouwen van een kennisinfrastructuur moeten zorgen voor dynamiek en chemie tussen de participanten, resulterend in toepassingen, conceptuele kennis en bekendheid van het consortium. De aspectoverstijgende

Figuur 3: 2-sporen benadering.



aanpak zal betere antwoorden en extra omzet moeten genereren. Wat betreft toepassingen zal in eerste instantie worden begonnen met het 1) zo goed mogelijk schakelen van een specifieke vraag, welke via een kennisinstelling uit de markt is gekomen, aan het uiteenlopende aanbod van tools en kennis in het consortium, en 2) te helpen bij de vraagarticulatie van zich oriënterende klanten. Door de op één (deel-) aspect gespecialiseerde kennisinstellingen onderling in contact te brengen (bv Marin en NLR; TNO, TUDelft en A&F) kunnen kennislacunes en waardetoevoegingen worden geformuleerd en een completer aanbod worden gegenereerd. Ten aanzien van experimenten zal worden gekeken naar het via Inholland, de Tuinbouwclusteracademie of anderszins aanbieden van spelvormen gericht op bedrijven die snel met mogelijke partners willen ervaren hoe dat het netwerk of keten zou gaan werken. Zie de voorbeelden in de tekstblokken. Gaan we naar de infrabouwende kant van de figuur dan is het goed te realiseren dat op vele plaatsen aspectspecifieke, bedrijfsoverstijgende kennis wordt ontwikkeld en data verzameld, welke mogelijk breder inzetbaar zijn.

Wat betreft de conceptuele ontwikkeling zal de het ketenlab als makelaar/schakelaar in eerste instantie werken aan het 1) bijeenbrengen van relevante kennis (zgn.referentiemodellen), 2) het in één format beschrijven van de belangrijkste modellen, simulaties en games, om vervolgens 3) communicatie-protocollen of *interfaces* tussen deelmodellen en -simulaties te specificeren. Laatstgenoemde conceptuele activiteiten zijn tijdsintensief en ambitieus, en dus kostbaar. Door aan de conceptuele kant te werken kan snelheid worden gewonnen bij het aandienen van een marktvrage en kunnen de potentie en beperkingen worden verduidelijkt aan mogelijke klanten. Door zowel te werken aan toepassingen/experimenten als aan conceptuele ontwikkeling zou op de korte termijn de meerwaarde en het bestaansrecht van een ketenlab duidelijk moeten worden.

Aldus wordt zo mogelijk op redelijk korte termijn een geheugenfunctie opgebouwd in de vorm van een case-base (een groeiende verzameling van goed toegankelijke projecten), een tool-base (een gereedschapskist van netketen-tools op het gebied van modelleren, simulaties, en gamen), een data-base (beschikbaarheid of toegankelijkheid van feitelijke gegevens) en een bibliotheek (van artikelen en achtergrondkennis). De informatie voor een case-base kan wellicht worden opgebouwd uit de KlicT-projecten, AKK-projecten en projecten belegd bij het Produktschap Tuinbouw (PT). Een data-base kan mogelijk eveneens worden gevuld met data van KlicT, AKK en PT-projecten. Met name kan het aantrekkelijk zijn te kijken naar benchmark-projecten en data zoals gecreëerd vanwege Datatuin. Een voor de Tuinbouwdelta gemaakte en later uitgebreide inventarisatie geeft aan dat er veel specifieke, uiteenlopende data en kennis is gecreëerd, welke

kennismanagement behoeft. Aan het kennismanagement kunnen we mogelijk met het PPO bijdragen, voor ons voorzover we met bedrijfsverstijgende data van doen hebben.

Het ideaal op de langere termijn is dat de sectorspecifieke kennisinstellingen zorg dragen voor de ontwikkeling van hun sectorspecifieke kennis en tools, gevoed door de zich eveneens ontwikkelende generieke kennis op het gebied van modelling, simulation en gaming bij universiteiten, kenniscentra en andere terzake kundige instellingen. Er zal dan gewerkt worden aan de *outlets* van een gezaghebbend fysiek ketenlab en een internet-portal voor het faciliteren van (*group*) modelleren, simulaties en *gaming*. In aanvulling op de voortgaande eigen opdrachten kunnen instellingen ervan profiteren wanneer beide *outlets* als uithangbord gaan fungeren van het betrokken consortium. Dat kan bij de tool-ontwerpers de drempels tot gebruik van het ketenlab verlagen. Een slim in de tuinbouwsector geplaatst fysiek ketenlab zou helpen voor stakeholders sneller en goedkoper, kortere projecten te runnen. Het PPO-glastuinbouw heeft aangegeven het ketenlab graag in het te bouwen Glaskasteel in Bleiswijk fysiek op te nemen. Het Glaskasteel kan worden gezien als een concentratiepunt (front-office) van kenniscentrum/werkplaats/winkel richting de glastuinbouw. Het fysieke ketenlab zou dan als een management decision room komen te functioneren. Het komt midden in de grootste greenport van Nederland te liggen, in het Delfland, en dicht bij de beleidscentra. Het maakt de simulatieomgeving laagdrempeliger, het netwerken gemakkelijker, en de acquisitie kleinschaliger maar hopelijk gemakkelijker. Het modelleren en simuleren van (alternatieve) processen en het doorspelen daarvan in een controleerbare en niet-bedreigende omgeving is van grote betekenis voor zowel beleid als praktijk.

Trust and tracing game.

In this product-based game, participants take on the roles of producers, middle men, retailers or consumers. All roles are held by several parallel teams, thus creating a network. Any actor can trade with all others at the neighbouring echelons. A trace can be carried out by anyone on a product to ascertain its quality. Cheating on quality may be profitable, but carries the risk of being found out by one's buyer, or by his buyer. During the game, basic issues of trust and collaboration surface. By comparing the resulting game pattern with other sectors, professions and countries, in a debriefing the game specialists shed light on which factors affect trust and transparency in this trade.

Information Technology Group, Wageningen University. www.chaingame.org

Wat betreft de conceptuele ontwikkeling op langere termijn kan het ketenlab de keten- en netwerkkunde verder helpen wanneer dat tegelijkertijd ook de meer wetenschappelijke conceptuele vragen worden beantwoord. Wij denken aan conceptuele vragen die een directe relevantie hebben voor de praktijk van netketeninnovaties in de glastuinbouw. Qua onderwerpen zien we grote wetenschappelijke vragen op het gebied van de ontwikkeling van ketens en netwerken, transparantie en dynamiek, competenties, en transitie naar duurzaamheid. Hiervoor is reeds een gerelateerd WP ingediend bij Transforum A&G (Omta, et al (2005), "Netketen-innovatie voor Transitie naar Duurzaamheid in de Tuinbouwdelta").

Organisatie.

Desgevraagd geven ervaren betrokkenen enerzijds aan dat een ketenlab wenselijk is om kennis te consolideren en te verbeteren. Anderzijds stelt men dat de markt voor multi-actor, multi-aspect MSG binnen de tuinbouwsector een moeilijke markt is. De mogelijke vraagstukken lopen sterk uiteen en de sector gaat door een dal. Verder hebben de verschillende partijen hun eigen klanten, eigen tools en eigen ambities. Elk daarvan is ook nog eens in ontwikkeling en dat moet ook in verband met ontwikkelpotenties gewoon door blijven gaan. Meerdere loketten (front-offices) en meerdere partijen in de toelevering van kennis en tools worden (back-office) gekoppeld door een dienstverlenende en initiërende kern-organisatie, noem het een makelaar/schakelaar-functie of, ambitieuzer, een ketenlab of ketentuin. De grenzen van de ketenlab organisatie zijn vaag en de

kern-organisatie zal zich in de tijd ontwikkelen. Markt-bepaalde intensievere samenwerkingen tussen de participanten zullen de organisatie die marktkant op laten ontwikkelen. De relaties tussen de betrokkenen aanbieders van MGS-tools zijn stabiel en cooperatief, de inzet van tools is dynamisch en opdrachtspecifiek. Het model is afgekeken van een al langer werkende virtuele fabriek in Duitsland, met daarachter grotere en kleinere bedrijven. We voorzien voor het ketenlab daarom zeker voorlopig een faciliterende virtuele netwerkorganisatie.

Voor de korte termijn hebben we de vorm van een faciliterende virtuele organisatie gekozen om de volgende redenen:

- de grote complexiteit van een eventueel koppelen van velerlei softwaretools,
- de mate waarin mogelijk relevante vraagstukken waarschijnlijk uiteenlopen,
- de reeds gedane investeringen in software en kennis,
- de voortgaande dynamiek in software-ontwikkelingen,
- de winst aan tijd en betrokkenheid met behoud van flexibiliteit,
- de zelfstandige positionering van kennisorganisaties op de adviesmarkt, en
- de moeilijkheid om vaste kosten te kunnen afdekken.

Na overleg met diverse betrokkenen stellen we voor om een faciliterende kernorganisatie op te zetten en wel in de vorm van een stichting. Als back-office faciliterende organisatie zal het Ketenlab in eerste instantie kunnen fungeren als schakelaar tussen vragende en aanbiedende MGS-kennisorganisaties. Elke kennisorganisatie is en blijft naar zijn ingebrachte klanten het gezicht en eerste aanspreekpunt. Tools blijven eigendom van de oorspronkelijke kennisinstellingen. In het stichtingsbestuur krijgen in principe zitting de in de Tuinbouwdelta actieve, kennisinstellingen. Daarmee staat de stichting los van de betrokken kennisorganisaties. Gesproken zal worden over generieke afspraken voor de inzet van elkaars tools en kennis, omdat dit marktgericht handelen versneld. Anders wordt de inzet en en compensatie op ad hoc basis ingevuld. Een ruimtelijke invulling als vin het Glaskasteel zal

Kijken we naar de taakverdeling bij mogelijke projecten dan kunnen we meerdere rollen aanduiden. Als gebruiker zien we commercieel het bedrijfsleven en overheden gerelateerd aan de glastuinbouw, breed opgevat. Als gebruiker in onderzoeksmatige betekenis zien we de domeinkenners, die de combinatie van relevante MSG-tools zoeken. De partners in het consortium hebben de rol van domeinkenner en doorgaans ook die van uitvoerder. Projectleider is de leerstoelgroep Bedrijfskunde, die tevens initiatiefnemer is van dit paper en een gerelateerd WP heeft ingediend bij Transforum A&G. Als Facilitator kan het Centrum Wageningen CNS worden genoemd, dat aan de Wageningen UR alle netketenkennis verzameld en onderhoudt. Contacten hierover zijn gaande

Naargelang aanvullende support wenselijk en financieerbaar zijn kan tijd worden gestopt in het onderhandelen over toegang tot en eventueel beheer van relevante databanken (bv. nav. Datatuin) en tools.

Samenhang met andere position papers

Deze paper kan een brugfunctie vervullen tussen vele andere papers, maar het heeft in het bijzonder relaties met de position papers op het gebied van ICT, Risico-management, multimodaal vervoer, greenware, en logistiek.

Bij het ICT paper tav ontwerpen en besluiten van ICT-innovaties kan het ketenlab helpen bij het ontwerpen en besluiten van oplossingsrichtingen. Ten aanzien van het ontwerpen kan het ketenlab worden gebruikt voor het systematisch uitwerken en modelleren van alternatieve oplossingsrichtingen, bijvoorbeeld met behulp van kwalitatieve en kwantitatieve procesmodellen of ontwerpmethodieken. Bij besluiten kan het ketenlab het de afweging van de alternatieven ondersteunen met behulp van simulatie- en optimalisatiemodellen. Anderzijds kan dector- en

keteninformatie dienen als input voor de simulatiemodellen in het ketenlab. Auteurs van het ICT-position paper hebben ervaring in koppeling van simulaties.

De relatie met de position paper over het risicomanagement komt tot uiting bij de doelstellingen, waarbij wij zoeken naar de beste ketenstrategieën gelet op de alternatieve simulaties. Het paper voor risicomanagement kan bouwstenen en een empirische ondergrond aandragen voor het Ketenlab. Gemeenschappelijk is het thema van Gekoppeld aan risico's in ketenverband kunnen we spreken over 'value based management' oftewel de verdeling van kosten en baten in ketenverband. Welke partijen dragen de investeringslasten en welke partijen de baten? Zijn er verschuivingen in kosten en baten denkbaar die de investeringsbereidheid vergroten? In hoeverre is opportunistisch gedrag in de goede richting te sturen door aan de incentives te sleutelen?

Bij multimodaal vervoer is gezamenlijk de afweging van vrachtwagens, de binnenvaart en het spoor (de Betuwelijn) te bestuderen. We kunnen bijvoorbeeld kijken naar het transport als houder van voorraad, de interdependencies van kosten, tijd en risico's voor productiekwaliteit, leveringszekerheid en voorraadvorming.

Bij Greenware is de multi-actor multi-aspect benadering tussen telers, de Greenery en de retailers te bestuderen. In hoeverre ontstaan (on-)gewenste gevolgen en hoe is het met telers af te stemmen?

Ten aanzien van de logistieke paper kan met het ketenlab kunnen de effecten van houdbaarheid, kwaliteitsbeheersing en kwaliteitsvoorspelbaarheid op vraag-, voorraad-, en productieprocessen worden geanalyseerd. Een belangrijk resultaat van dit onderzoek is het inzicht in welke mate en onder welke omstandigheden nieuwe logistieke besturingsconcepten toepasbaar zijn. Aldus kunnen nieuwe logistieke sturingsconcepten ontstaan voor versproducten binnen het Tuinbouw Cluster.

Projecten

Nu de glastuinbouw gewend gaat raken aan begrippen als systeeminnovatie en sectoroverschrijdend leren etc is de nuchtere constatering dat systeeminnovaties voorlopig nog binnen het kader plaatsvinden van de kas, een homogeen cluster van productie-eenheden of een dito heterogene clustering. Nu is een verdiepingsslag nodig.

De netketen-innovatie is de volgende stap in de ontwikkeling die vooral beperkt wordt op het niveau van proces-denken. Daar vereist het nut van het bedrijfs overstijgende nog flink wat overtuigingswerk. Ontschotting uit het klassieke denken, vertrouwen op andere schakels in de keten, extra-sectoraal denken etc. zijn hordes die genomen moeten worden. In tekstboxen staan reeds een aantal mogelijke cases. Hieronder een aantal andere cases:

1. Zomerbloemen in Nederland: ketendesign vanuit de markt

De zomerbloementeelt is een belangwekkend omzetsegment in het Nederlands Sierteeltcluster, echter men staat voor een keuze van óf professionaliseren óf marginaliseren. De marktkansen zijn waarschijnlijk zo goed dat professionaliseren het technische antwoord is. Dit zal echter forse gevolgen hebben. Zo zal het betekenen dat op basis van een economy- en marktscan een keten zal worden ontworpen, waarbij systeeminnovatie op ketenniveau gaat plaatsvinden en waarbij vanuit bijna een nulsituatie de verschillende fases in de keten kunnen worden ingericht.

2. Pharmaceuticals

Het gebruik van planten als fabriek voor medicinale stoffen, levert een potentieel nieuwe productgroep voor de Glastuinbouw op waar uiteenlopende partijen zich op oriënteren. Het is een case die puur opgebouwd moet worden rondom:

Ketenopbouw vanuit de afnemende pharmacie, via gecertificeerd, biologisch productieproces, naar boven in de keten, naar hoogwaardig vraaggestuurde veredeling.

b. Clustering van productie-units met initiële verwerkingstappen.

3. Cooperative ketenverkorting

Een aantal producenten in de Glastuinbouw gaan via een handelshuisconstructie, waarin de producenten aandelen hebben, samen/zelf de meerwaarde/toegevoegde waarde van hun producten in de markt verzilveren.

4. Multi-modaal internationaal transport.

In het kader van duurzaamheidsdoelstellingen willen we graag samenwerken met TUDelft, TNO, TRAIL, MARIN, en A&F om de multimodaliteit op de west-oost route boven 300 kilometer door te rekenen. Zeker nu de Betuwelijn gaat rijden en de verstoppingen op de snelwegen doorzetten, is het voor sommige betrokken partijen de moeite waard de potentie van multi-modaal transport na te gaan.

5. Category management

Het ketenlab-instrumentarium kan behulpzaam zijn bij de zorgvuldige uitbouw van de category management activiteiten van handelsbedrijven. Ten aanzien van (internationale) (toe-)leveringsstructuren zien we diverse aspecten om flexibiliteit, leveringszekerheid, keuzevrijheid, hoeveelheid, kwaliteit en veiligheid te doordenken en door te spelen. Denk aan het integreren van supply management concepten; het afdekken van operationele risico's; het verschaffen van een juridisch raamwerk; het afdekken van financiële risico's; en het innoveren van internationale toeleveringsstructuren.

Literatuur

- Batterink, M., P. Hoyer, S.W.F. Omta en L. Spaans-Dijkstra (2004), *Tools voor samenwerking in ketens en netwerken* (2004) Reed Business Information.
- Casti, J.L. (1997), *Would be worlds. How simulation is changing the frontiers of science*, John Wiley & Sons.
- Checkland, P. & J. Scholes (1990), *The developed form of Soft Systems Methodology*, John Wiley & Sons
- Cooper, R.G. (1993), *Winning at new products; accelerating the process from idea to launch*, 2nd ed., Addison-Wesley Publishing, Reading, Massachusetts.
- Cooper, R.G. (1994), Debunking the Myths of new product development. *Research.Technology Management* 37 (4), pp.40-50.
- Crookall, D. and K. Arai (1995, ed.), *Simulations and gaming across disciplines and cultures*, Sage Publishers.
- Diederer, P. & L.Jonkers (2001), 'Chain and networkstudies.' Unpublished manuscript.
- Epstein, J. en Axtell, R. (1996), *Growing artificial societies. Social science from the bottom up*, The MIT press.
- Farrel, W. (2000), *How its happen. Forecasting predictability in a chaotic market place*, Harper Business.
- Goossens, H. (1999), 'Decision support and the integration of hydroinformatic tools; an analysis', Proceedings of the conference TIASWIK, 23-25 June 1999, pp.109-115.
- Hofstede, G.-J., S. Meijer, R. Smeds & J.O. Riis (eds) (2004) 'Experiential learning in chains and networks'. Proceedings of the 8th international workshop of the IFIP Wg 5.7 SIG on Experimental learning in Industrial Management. Wageningen Universiteit.
- Hofstede, G.J., M. Kramer, S. Meijer and J. Wijdemans (2003) 'A chain game for distributed trading and negotiation', in: *Production Planning & Control* 14:2, 111-121.
- Hofstede, G.J. (2000) 'You Must Have Been at a Different Meeting'. *Journal of Global Information Technology Management* .3:2, pp 42-58. (About a game on international information architectures)
- Holland, J. (1995), *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*, Addison-Wesley.
- Jonkers, L. (2004) 'De Rode draad van de groene stroom. Procesinnovatie tuinbouwdelta', Unpublished manuscript.

- Kauffman, S. (1995), *At home in the universe. The search for the laws of self organization and complexity*, Oxford University Press.
- Meijer, S. & G.J.Hofstede (2004), 'Simulations and simulation games in agro and health care', KLICT project TR-214. 26 pp.
- N.N. (2004) Proceedings of the Industrial Simulation Conference , Malaga, Spain.
- Omta, S.W.F. (2004), Management of Innovation in Chains and Networks, in: *The Emerging World of Chains and Networks. Bridging Theory and Practice*. Reed Business Information ISBN 90-5901-9288, pp. 205-219.
- Omta, S.W.F., et al (2005), 'Netketen-innovatie voor Transitie naar Duurzaamheid in de Tuinbouwdelta'.
- Pidd, M. (1996) *Tools for Thinking*. Modelling in Management Science, John Wiley & Sons
- Ritter, T. & H.G.Gemunden (2004) The impact of a company's business strategy on its technological competence, network competence and innovation success. *Journal of business research* , 57 (5), pp. 548-556
- Sterman, J.D (2000), *Business Dynamics. System thinking and modeling for a complex world*, Irwin McGraw-Hill.
- Vorst, J.Van der (2000) *Effective food supply chains*. Generating, modeling and evaluating supply chain scenarios. Wageningen University. PhD-thesis.
- Verdouw, C. et al (2005) 'position-paper Kennisintensieve ICT'.
- Wilson, B. (1998) *Systems: Concepts, methodologies and applications*, John Wiley & Sons.
- Zee, D.J. van der & J.G. van der Vorst (accepted, 2005) ' A modelling framework for supply chain simulation. Grasping opportunities for improved decision-making' . *Decisions Sciences*, DS ms.#2481RR. 35 pp.