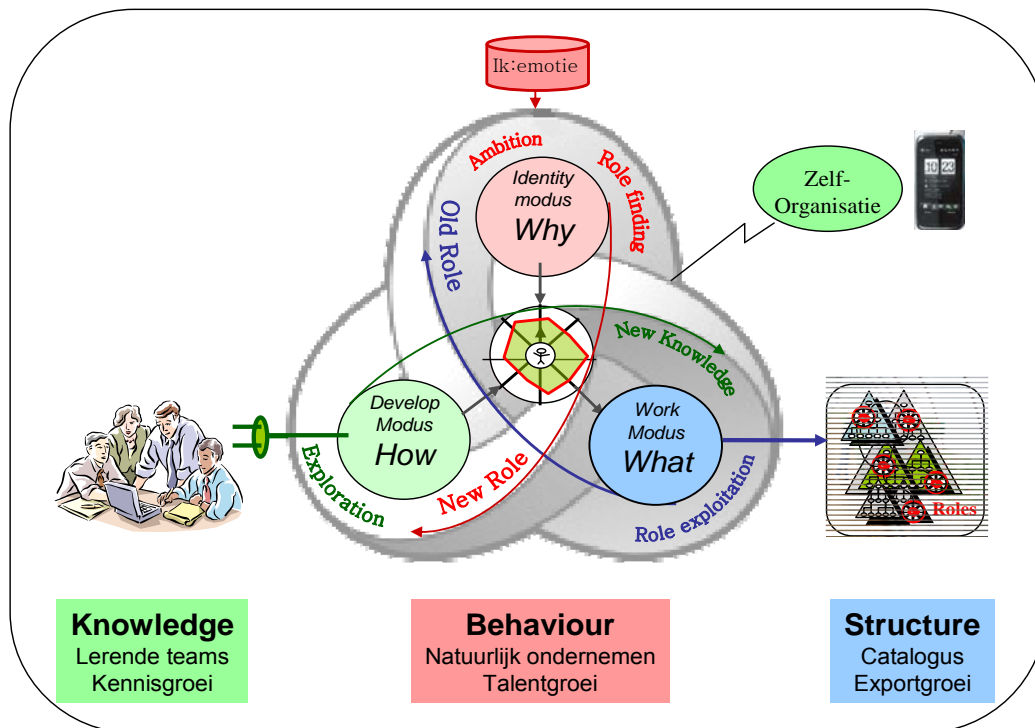


Exportkansen benutten

Innovatienetwerken opbouwen

Topsectoren voeding en water (A&F en T&U) hebben in 2010 en 2011 workshops verzorgd in Nederland en China als basis voor een innovatiepilot en en toegepast innovatie onderzoek met China



De actorbenadering dynamiseert gedrag en kennis

Document deel 1 van 3: P. 4.2.1. (2011)

Colofon

AcadeMI-IO: Exportkansen benutten;
AcadeMI-IO, 2011. Almkerk, Nederland.
Secretariaat, Almkerk, tel. 0183-403399 of 078-6410011.

Met bijdragen van de TU Delft, de WUR Wageningen en dank aan de gemeenten Gorinchem, Nieuw-Lekkerland, en Westland en de provincie Zuid Holland voor de ondersteuning van dit MKB initiatief met onderwijs.

Piet IJssels, burgemeester Gemeente Gorinchem
Rinus Houtman, burgemeester Gemeente Nieuw-Lekkerland
Sjaak van der Tak, burgemeester Gemeente Westland / Greenport
Wiebe Brandsma en Jean Spapens, economische en internationale zaken / Provincie Zuid-Holland.

ISBN 978-90-73357-16-7 v.9

Auteurs: Ir.Th.M.Lohman, Ir.J.Hak, Dr.ir.W.F.Gielingh – stichting Academi-io

©2011 AcadeMI-IO

September 1011 v4

AcadeMI-IO

Jan Hak	President / Entrepreneurial Innovation / President FME-GMV / Agro-Food (A&F)
Theo Lohman	Vice president / Systems Innovation / Education Research / Transition
Wim Gielingh	Vice president / Systems innovation / Education Research / Cognition
Pieter t Hart	Systems Innovation / Education Research / Water
Áad van den Berg	Systems Innovation / Education Research / Horti-Culture (T&U)
Bart Gerritsen	Systems Innovation / Education Research/ Sensory Robot Systems

De AcadeMI-IO stelt zich tot doel om innovatie in bedrijfsleven en onderwijs te bevorderen door transdisciplinair onderzoek op het gebied van innovatie, talentgroei en transitie te vertalen naar praktische en voor iedereen bruikbare methoden en technieken. Deze worden getoetst in concrete projecten met ondernemingen die op internationaal topniveau acteren. De toepassing van internationale en nationale standaards voor leren, werken, presteren en innoveren garandeert het open karakter van deze aanpak. Belemmeringen worden uit de weg geruimd door een multi-level transitie benadering. De stichting beoogt een brede verspreiding van de ontwikkelde innovatiekennis, nationaal en internationaal. De Stichting AcadeMI-IO is opgericht in september 2006 en heeft een publiek-privaat karakter. Voor meer informatie, zie www.AcadeMI-IO.nl.

Rabobank Projectenfonds

Het Rabobank Projectenfonds steunt innovatieve projecten die een duidelijke bijdrage leveren aan een duurzame toekomst voor de leden van de bank en daarmee voor de Nederlandse samenleving als geheel. Het fonds wordt al 25 jaar ingezet als één van de MVO-instrumenten voor de zakelijke markt. Voor de aanjaagfase van enkele nieuwe ontwikkelingen kunnen bedrijven en andere organisaties een beroep doen op het fonds. Voorwaarde is dat het project door de belanghebbende doelgroep breed wordt gedragen. Hiervan is zeker sprake bij de doelstellingen en de activiteiten van de AcadeMI-IO. Daarin wordt op een vernieuwende manier ingespeeld op de behoefte van continue en hoogwaardige kennisontwikkeling in het (industriële) MKB, waarbij professionele samenwerking tussen bedrijven en onderwijsinstellingen de kern vormt en de mens centraal wordt gesteld. De bijdrage van het Rabobank Projectenfonds stelt ondermeer klanten van de bank in de gelegenheid hiervan de vruchten te plukken. Deze nieuwe wijze van samenwerken en kennis uitwisselen is van strategisch belang voor het concurrentievermogen van het bedrijfsleven in Nederland.

Disclaimer:

De AcadeMI-IO stelt zich niet aansprakelijk voor fouten of omissies in de tekst of afbeeldingen en aanvaardt geen aansprakelijkheid voor welke schade dan ook, als gevolg van gebruik en/of toepassing van de inhoud of de strekking van dit projectplan.

Inhoudsopgave

Inleiding	4
1. Exportkansen creëren en benutten (Why).....	5
1.1. Kansen en knelpunten.....	5
1.2. Metropolitan Food Security	7
1.3. Internationale innovatiepilot.....	9
1.4. Bestuurlijk verankeren	10
1.5. Doel en opzet innovatiepilot	12
1.6. Inhoudelijke samenvatting	14
2. Een actorbenadering (How).....	16
2.1. Inleiding	16
2.2. Spelers	17
2.3. Multi-level aanpak	18
2.4. Blokkades verdwijnen.....	20
2.5. Universeel Innovatieraamwerk	21
2.6. Gedrag dynamiseren	24
2.7. Structuur dynamiseren	26
2.8. Zelfsturend je talenten ontwikkelen	28
2.9. Innovatie vernieuwd	31
3. Dynamische exportketens (What).....	35
3.1. Ketens dynamiseren.....	35
3.2. Exportketens voor totaaloplossingen.....	36
3.3. Transitieraamwerk	37
3.4. Topsectoren en exportketens	40
3.5. Transdisciplinair onderzoekraamwerk	44
3.6. Macroplan leren innoveren in exportketens.....	46
Bijlage 1: Literatuurlijst	51
Bijlage 2: Collectief geheugen Nederland	55
Bijlage 3: Delftse School voor Bedrijfskunde.....	56
Bijlage 4: Sino-Dutch innovatie netwerken	57
Bijlage 5: Sino-Dutch Workshop.....	60
Bijlage 6: Concept Innovation Research Programme	63
Bijlage 7: Best practices	69

Inleiding

Economische groei en export van Nederland kunnen bevorderd worden (a) door het centraal stellen van de mens als primaire productiefactor, (b) door innovatieprocessen te versnellen middels lerende organisaties en organisatienetwerken, en (c) door in te spelen op de specifieke cultuurkenmerken van belangrijke mondiale groeimarkten. Deze drie aspecten staan centraal in een uniek ontwikkelingsprogramma dat wij aan u voorleggen. Aan dit programma nemen tientallen Nederlandse en Chinese MKB bedrijven, kennisinstellingen en scholen deel. Hoewel de gepresenteerde aanpak van belang kan zijn voor alle Nederlandse economische topsectoren, wordt gefocust op de groeimarkten voor agrofood, tuinbouw, machinebouw en andere uitgangsmaterialen.

Dit document beschrijft hoe de topsectoren AgroFood en Tuinbouw & Uitgangsmaterialen, samen met onderwijs- en kennisinstellingen, een integrale bijdrage kunnen leveren aan het oplossen van het voedselzekerheid vraagstuk in opkomende economieën. Dit initiatief is een logisch vervolg op een programma waarmee Nederlandse fabrikanten van machines voor de voedselverwerkende industrie zich hebben kunnen ontwikkelen tot internationaal marktleider.

De gekozen aanpak is gebaseerd op een actorbenadering waarmee mensen en organisaties hun innovatietalenten zelfsturend kunnen ontwikkelen. Een beproefde set instrumenten en een leerstrategie maken dat ondernemingen en scholen in ketens zich relatief snel kunnen ontwikkelen tot World Class Performance spelers.

Door opschaling van de aanpak tot geïntegreerde waarde- en kennisketens, en met inbreng van wetenschappelijke kennis van de WUR en de TUD, kan Nederland duurzame totaaloplossingen aanbieden aan opkomende economieën. China biedt hiervoor bijzondere kansen omdat er reeds vele initiatieven lopen vanuit het bedrijfsleven, met steun van het rijk, de provincies en enkele gemeenten.

Aan Nederlandse zijde is er draagvlak voor dit initiatief bij twintig MKB bedrijven, vier onderwijs instellingen, twee gemeenten en de provincie Zuid Holland. Het ministerie van onderwijs van de Chinese provincie Hebei stelt voor om dit samenwerkingsprogramma in te bedden in een internationaal onderzoeksproject op het gebied van complexiteit, transitie- en innovatiekunde, met de integrale voedselketen als speerpunt.

Aansluiting op het Topsector beleid en de lange termijn agenda 2030 van de Ministeries wordt door als essentieel gezien voor een lange termijn inbedding. Als kern van de aanpak wordt gezien het stellen van doelen op drie factoren die van zeer grote invloed zijn op de groei van duurzame productiviteit en die samen het dynamisch vernieuwingsvermogen vormen. De drie factoren zijn:

- Het versterken en benutten van talenten
- Het versterken en benutten van kennis in publiek en privaat onderzoek
- Het bevorderen van innovatief ondernemerschap.

Daarnaast benadrukt het rapport *Innovatie vernieuwd: opening in viervoud* het belang van het vergroten van het innovatief vermogen op meerdere maatschappelijke niveaus. De voornoemde elementen vormen de kern van onze Multi-level actorbenadering.

De effecten van deze Multi-level aanpak op vier niveaus, met China als echte klant, zijn:

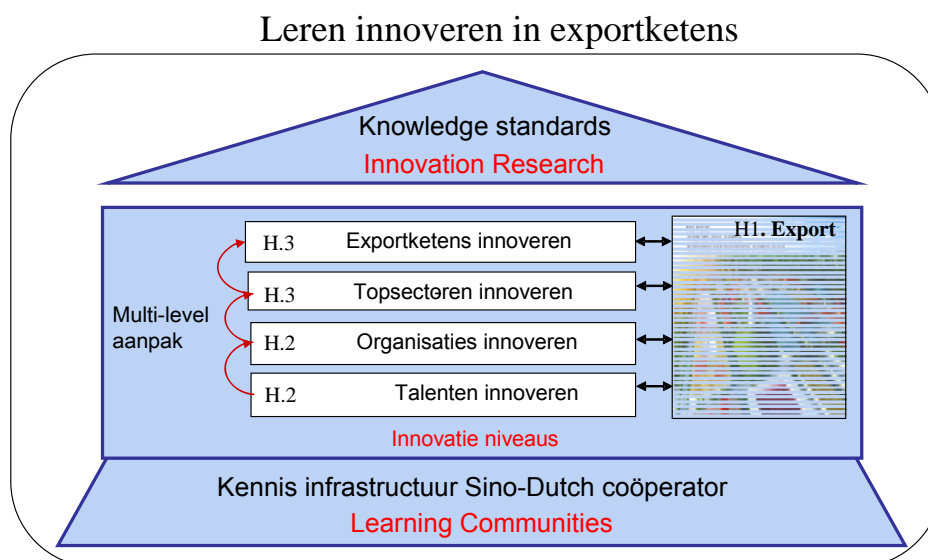
- individuniveau; groei ondernemingsvermogen, inzetbaarheid van rol naar rol, levenslang.
- organisatieniveau; groei innovatievermogen, concurrerend door WorldClassPerformance
- topsectorniveau; groei valorisatievermogen, onderwijs met MKB co-innoveren curricula.
- ketenniveau; groei exportvermogen, topsectoren met onderwijs leveren totaaloplossingen voor Briclanden.

1. Exportkansen creëren en benutten (Why)

1.1. Kansen en knelpunten

Marktkansen creëren

Er dienen zich kansen aan die de export door Nederlandse ondernemingen een krachtige impuls kunnen geven. Enkele hiervan zijn inmiddels verwoord in de rapporten van de topsectoren. Het gaat hierbij om het leveren van totaaloplossingen voor de BRICS landen. Denk hierbij aan het Chinese verzoek aan de sectoren AgroFood en Tuinbouw & Uitgangsmaterialen om een oplossing te ontwikkelen voor het voedselzekerheidsprobleem (Tsui, Smeets). Nederland beschikt over kennis op internationaal topniveau van de gehele waardeketen, zoals teelt en veredeling van gewassen, kassenbouw, machines voor zaaien, oogsten, verwerken en verpakken, distributie en logistiek. In enkele missies van bedrijven, met politieke steun van het de minister van EL&I, de provincie Zuid Holland en de gemeenten Westland en Nieuw Lekkerland, zijn de mogelijke bijdragen van Nederland kenbaar gemaakt. Niet alleen is de fysieke waarde keten aan de orde geweest, maar ook de kennisketen. Intenties tot samenwerking zijn ondertekend met 3 HBO en 2 WO instellingen. In de figuur is de gezamenlijke innovatieambitie schematisch verbeeld.



Figuur. Actoren bereiden zich voor op het leveren van totaaloplossingen.

Marktkansen realiseren

Als Nederland deze kansen daadwerkelijk benut, kan het bedrijfsleven hierdoor haar positie op de wereldmarkt duurzaam verankeren en versterken. Een onderneming kan ervoor kiezen om geheel eigenstandig te innoveren. Veel bedrijven doen dat ook. Innovatie-effecten op *macro-economisch niveau* zijn echter krachtiger als individuele innovaties elkaar op de juiste manier versterken door samen te werken in ketens.

Maar hoe organiseer je dat en wat zijn dan die omgevingsfactoren? Dit zijn onder meer het niveau van educatie van de bevolking, het ondernemersklimaat, de cultuur in de bedrijven, de organisatie van bedrijven in branches en ketens. Al met al een holistische en een Multi-

levelbenadering om te kunnen komen van een statische naar een meer dynamische wijze van innoveren. Een tweede oplossingsrichting is het beter benutten van de natuurlijke talenten van mensen. De klassieke opvatting over innovatie voldoet niet meer. Productinnovatie volstaat niet meer met het aanbieden van nieuwe technologie maar vraagt om het leveren van waarde op maat met waardering voor de ervaringscyclus van de klant. Maatwerk vraagt echter weer om het flexibiliseren van kennis en gedrag en hoe doe je dat dan? Een beter talent benutting van mensen, organisaties en ketens, is het antwoord. We noemen dat – *de actorbenadering*-. Stel de mens centraal, pas dan groeit de kennis en gedragsdynamiek en daarmee de productiviteit van productinnovatie.

Ten derde is het van belang te onderkennen dat het benutten van nieuwe technologie daarbij de enabler is. Semantische tools verbinden mensen en kennis met elkaar.

The real race is to learn and competition will be won by those who create the most valuable configuration of knowledge in the shortest time, with the use of semantic tools toward the expansions of the mind itself. Hampden-Turner, Charting the Corporate Mind.

De nieuwe technologie ondersteunt zelforganisatie en zelf ontwikkeling. Sensortechnologie en semantische technologie maken het mogelijk mensen en kennis met elkaar te verbinden. Door ook nog de kennis te expliciteren en te verbinden wordt het collectief geheugen in de bedrijven inzichtelijk en kan de bedrijfsvoering bij exploitatie en exploratie van kennis drastisch verbeteren. Innovatie- en leersnelheid nemen toe en hiermee de onderscheidende concurrentiefactoren in de kenniseconomie.

In the knowledge based company, learning and knowledge creation finally will have to converge to a workplace utility (NESSI Semantic Strategic Project)

Het is al vaak gezegd dat Nederland zich verder zou moeten ontwikkelen tot een kenniseconomie met lerende scholen en bedrijven. Er zijn echter maar weinig in de praktijk beproefde methoden die laten zien hoe dat kan. Dit innovatieplan beschrijft zo'n aanpak. Deze is in het afgelopen decennium in Nederland ontwikkeld door een groep MKB-bedrijven samen met een aantal scholen, en wordt nu beheerd en bevorderd door de AcadeMI-IO. De methode is vijf jaar lang in de praktijk van het MKB – het midden en kleinbedrijf – beproefd en verbeterd. Deze innovatiemethode is op weg om zelf een exportproduct te worden: het biedt nieuwe marktkansen voor ondernemende kennisketens.

Knelpunten oplossen

Behalve marktkansen zijn er ook knelpunten, blokkades die innovaties en het benutten van marktkansen in de praktijk in de weg kunnen staan. Veel bedrijven en organisaties worden nog altijd gehinderd door de klassieke opvatting over innovatie, die in stand wordt gehouden door een aantal elkaar versterkende, remmende paradoxen met bijbehorend gedrag:

1. De valorisatieparadox; “Kennisvalorisatie is een probleem van kennisinstellingen en het onderwijs. Daar ligt de kennis op de plank. Kennis van de universiteiten is ook niet zomaar te gebruiken.”;
2. De innovatieparadox; “Productinnovatie staat los van gedrag- en kennisinnovatie. Innovatie is niet te leren.”;
3. De leerparadox; “Leren doe je in je eigen tijd op school of op cursus en niet op de werkplek.”;
4. Standaardisatieparadox; “Standaardisatie remt onze flexibiliteit en schaadt onze marktpositie.”;
5. Concurrentieparadox; “Aanbodgericht ontwikkelen van technologie remt het innovatievermogen en verlaagt de winstmarges.

De paradoxen zijn aan elkaar gerelateerd en versterken elkaar. Met name de innovatie en leerparadox zijn intrinsiek met elkaar verbonden. Ze kunnen daarom het best (misschien wel uitsluitend) gezamenlijk worden aangepakt. In hoofdstuk 2 worden mogelijke oplossingen aangereikt.

1.2. Metropolitan Food Security

Voedselzekerheid als uitdaging

Verdere toepassing van de AcadeMI-IO innovatieaanpak in internationaal verband richt zich in de komende jaren op onze sterkste sectoren, de zogeheten *topsectoren*. Daarin zijn de omgevingsfactoren het krachtigst. Andersom zal deze innovatieaanpak een krachtige impuls geven aan de topsectoren. Daarbij kan worden ingespeeld op ontwikkelingen en praktijkvragen uit de markt zelf. Zo is aan de Nederlandse agrofoodsector, meer specifiek de WUR Wageningen en de GMV (branchevereniging voor fabrikanten van verpakkingsmachines voor voedselproducten), enige tijd terug gevraagd om in China een bijdrage te leveren aan het Metropolitan Food Security probleem. Dat is de behoefte aan voldoende zekerheid in de voedselvoorziening (in het geval van China) als antwoord op de enorme uitbreiding van stedelijke gebieden.

Totaaloplossing leveren



Figuur. Twee topsectoren en onderwijs werken samen aan voedselzekerheid

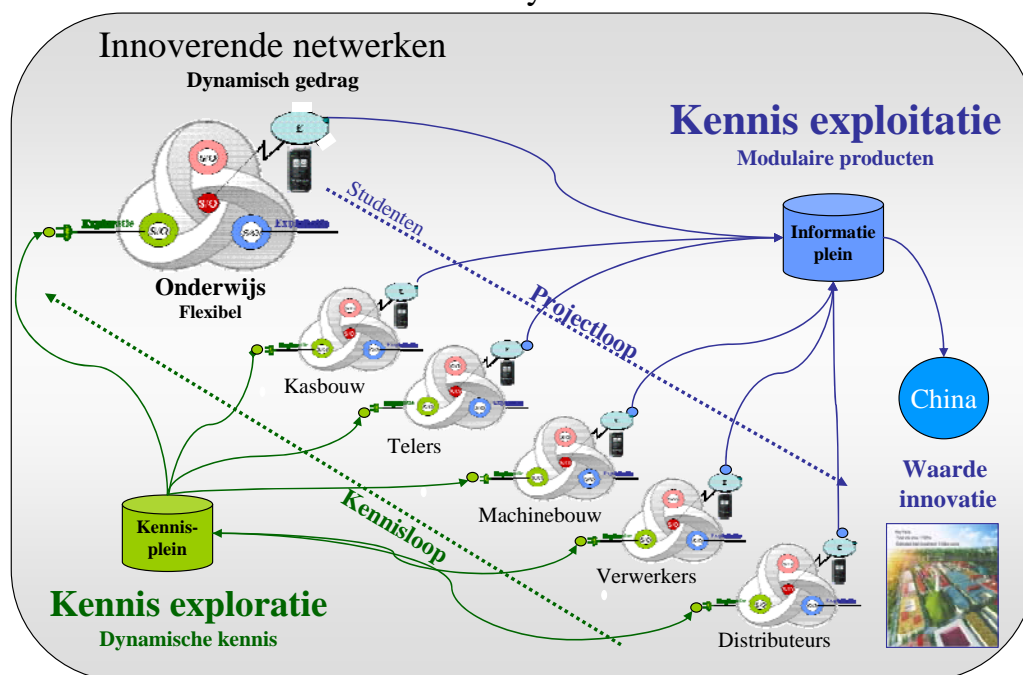
De AcadeMI-IO is inmiddels samen met Nederlandse agrofood en tuinbouw sectoren en diverse andere partijen, vergevorderd met de ontwikkeling van een masterplan op basis van een integrale innovatieaanpak van exportketens. Doel is om met behulp van masterplan voor *voedselketeninnovatie* een hoge mate van voedselzekerheid te kunnen garanderen. Een eerste concrete innovatie richt zich op de gehele voedselketen – *fysieke en kennisketen* – in de 70 miljoen inwoners tellende provincie Hebei, in de nabijheid van Peking. Aan dit project werken de WUR, DHV en de GMV samen met COFCO als Chinese investeerder.

Ketenbenadering (HOE)

Het realiseren van een echt doorbraak vraagt om kennisinnovatie in ketens met clusters van bedrijven en clusters van scholen. Door zo de krachten klantgericht te bundelen kan tot een totaaloplossing gekomen worden wat ieder voor zich niet zou kunnen realiseren.

Een totaaloplossing kent een diepere product- en kennisstructuur dan de bedrijven nu aankunnen. De situatie in het MKB is al relatief complex door de snel groeiende marktdynamiek. Het ontwikkelen van het natuurlijk ondernemersvermogen en cognitieve talenten brengt een oplossing. Natuurlijk ondernemen wil zeggen dat de projectmedewerkers continue leren schakelen tussen het uitvoeren van het project en het ontwikkelen van zich zelf. Door dit in teams te doen met de verschikende ketenpartijen kan ketenkennis worden geëxpliciteerd, geïnnoveerd en worden gedeeld.

Kennisdynamiek



Figuur. Actoren schakelen tussen kennisexploratie en kennis exploitatie.

De projectgebonden informatie groeit downstream richting klant. De nieuw ontwikkelde innovatieve kennis vloeit terug, upstream naar het onderwijs en research. Zo ontstaat er een kenniskringloop. De combinatie van praktijk- en theoretische kennis leidt tot innovatieve leerstof en getalenteerde studenten. Door hierbij de studenten van de klant (China) bij te betrekken, kunnen de partijen samen groeien in het tempo dat BRICS landen eigen is wat onze economie ten goede kan komen. De figuur laat zien dat de twee werelden van projectloop (informatie) en levensloop (kennis) in elkaar overvloeien. De kunstmatige scheiding tussen uitvoeren van werk (object) en het ontwikkelen van je zelf (subject) is hiermee opgeheven. Mensen kunnen zich zelf, zelfsturend ontwikkelen on the job, van rol naar rol.

De ketenaanpak zelf is in de voorgaande jaren op nationale en deels internationale schaal beproefd in een experiment ondersteund door de toenmalige minister van economische zaken uitgevoerd met de GMV-branche en 3 Hogescholen¹. De AcadeMI-IO heeft daarbij de methodische innovatieaanpak, die later in deze samenvatting zal worden toegelicht, beproefd en verder verfijnd. Kenmerkend daarin is dat om tot een integrale ketenaanpak te komen naast bedrijfsleven ook het onderwijs betrokken wordt. De ketenaanpak wordt nu, na vijf jaar van beproefing, geacht rijp genoeg te zijn om in dit *gezamenlijk ketenexperiment* met succes te worden ingezet.

¹ IPC/Raak publicatie op webpagina van AcadeMi-IO, www.academi-io.com

1.3. Internationale innovatiepilot

Innovatienetwerk opbouwen

Het experiment heeft thans ca.2 jaar voorbereidingstijd achter de rug. Aan de Nederlandse zijde zijn de volgende initiatieven ontplooid en innovatienetwerken ontwikkeld (bijlage 4):

Er zijn 2 gemeentes actief in het ondersteunen van een IPC voor deelname van 20 MKB bedrijven gericht op het innoveren van de gebruikerswaarde van hun systemen voor de klant.

- Er zijn 2 universiteiten en 3 hogescholen gemobiliseerd voor deelname in de keten van de beide groene Topsectoren (agrofood en Horti-culture). Er bestaan al uitwisselingsovereenkomsten met universiteiten in Hebei
- Er zijn contacten met de provincie over faciliteren van de contacten met China op ketenniveau en met de topsectoren over het internationale research project. De ambities en begroting zijn vastgelegd in een voor de provincie opgesteld rapport; Naar een ondernemende leercultuur, overhandigd in maart 2011 aan economische zaken.

Ondertekening MOU tussen Greenport en Handan



Onderwijs betrokkenheid essentieel onderdeel van de overeenkomst

Figuur. De burgemeesters van Nw.Lekkerland (Houtman), Handan (Guo) en Westland (van der Tak) ondertekenen een MOU op het gebied van de tuinbouw.

In China is inmiddels een echte eindklant gevonden die bereid is te investeren op de drie niveaus van transitie. De klant is de Chinese onderwijsdirectie van de provincie Hebei, samen met de twee universiteiten. In het kader van het 12 jarenplan zijn middelen beschikbaar voor internationaal innovatieonderzoek. Ook in China zijn op de drie transitieniveaus activiteiten ontplooid:

- Er zijn 3 gemeentes bezocht en er zijn MOU's getekend met 3 HBO onderwijs instellingen waarbij Nederland de workshops verzorgd. Twee Universiteiten hebben in Nederland een workshop gevolgd.
- Nederland brengt bedrijven in en zal ondersteunen bij het mobiliseren van Chinese bedrijven in de keten aan de Chinese zijde door het verzorgen van seminars.
- De provincie ondersteund op ketenniveau de innovatiepilot en onderhoud de contacten op bestuurlijk niveau met de overheden in Nederland en China. Science Alliance ondersteunt het opzetten van netwerken in China en de AcadeMi-IO bewaakt de bewaking van de aanpak conform World Class Performance.

In juni 2011 heeft een eerste workshop plaatsgevonden op strategisch niveau waarbij begrippen zijn afgestemd en een concept research agenda is opgesteld. In bijlage 4 worden workshopprogramma en de deelnemende partijen belicht en in bijlage 6 is de agenda van de research opdracht geformuleerd.

Innovatie onderzoek

Het samen ontwikkelen van innovatiekennis op ketenniveau levert inzichten op die zowel binnen China als Nederland als essentieel wordt gezien voor verdere ontwikkelingen. China kent hieraan een hoge prioriteit toe. De gezamenlijke research met betrekking tot *het innoveren zelf*, zal nodig zijn om het Metropolitan Food Security innovatietraject te kunnen opzetten en met succes te kunnen realiseren, op tijd en conform *World Class Performance Standards*. In China is het idee geboren om de innovatieresearch uit te voeren in de vorm van een internationaal researchprogramma. Hiervoor zijn in China middelen vanuit de vijfjarenplannen beschikbaar. China verwacht van Nederland dat het op gelijke wijze middelen inbrengt voor het samen formuleren en uitvoeren van de internationale research opdracht. Hiervoor is inmiddels een plan ontwikkeld met input van de WUR, TUD, EUR en de AcadeMi-IO (Bijlage 6)

1.4. Bestuurlijk verankeren

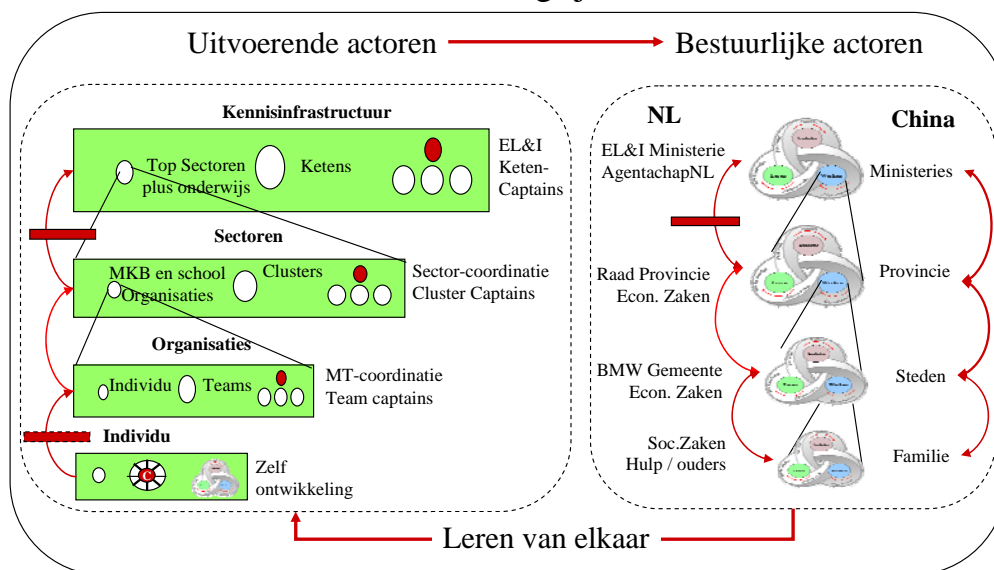
Het zwaartepunt van de door China gezochte kennis en expertise is geconcentreerd op voedsel en water; te weten: de Agro & Food sector en de Horticulture& Uitgangsmaterialen (Greenport) in de Westland regio. Het China beleid van de Nederlandse provincie Zuid Holland heft een co-development program (CDP) ontwikkeld met de Chinese provincie Hebei. In dit CDP ligt de nadruk op water, milieu en landbouw. In Nederland vallen deze *topsectoren* inmiddels onder de werkingssfeer van het Topsectorenprogramma van het Ministerie van EL&I. De topsectoren in Nederland zijn onder aansturing geplaatst van trekkers uit de industrie zelf.

Gespiegeld geeft China een heel ander bestuurlijk beeld te zien. Daar voeren in feite de onderwijsautoriteiten van de provincie Hebei de regie over het International Research Program en het keten innovatie-experiment. Waar het geheel dus in Nederland vanuit industrieperspectief wordt aangestuurd, gebeurt dit in China dus juist vanuit onderwijsperspectief. In beide gevallen echter gaat het om het leren innoveren op de werkplek als prioriteit. De cultuur bepaalt de primaire invalshoek.

De kwantitatieve economische doelstellingen in het CDP van de provincie (2011: 75 economische samenwerkingsdoelen) lijken met de uitvoering van het masterplan dat de AcadeMI-IO heeft ontwikkeld, in 2011 volledig gehaald te worden. Maar de ketenaanpak vraagt ook om een sterke regie aan beide zijden en over het geheel. Het is daarom van groot belang dat een keteninnovatie aanpak op deze schaal aan beide zijde wordt gedragen en ondersteund door de bestuurlijke overheden op alle niveaus en zowel met voldoende aandacht t.a.v. de industriële aspecten als t.a.v. onderwijsaspecten. In het CDP van Zuid Holland staan weliswaar naast economische doelen ook onderwijsdoelen maar provincies worden geacht zich niet direct met onderwijsdoelen bezig te houden. Het gaat hier dan ook om het ondersteunen van de verbinding tussen MKB en onderwijs met het bedrijfsleven in de initiërende rol.

De WUR heeft al meer dan vijf jaar een eigen vertegenwoordiging in China, ondergebracht in het SEPA (State Environmental Protection Administration; het Chinese Ministerie van Milieu). Toch ziet de AcadeMI-IO een zorgpunt t.a.v. het afdekken van de bestuurlijke verankering van de onderwijsaspecten in Nederland en ten dele de industrieaspecten in China. Op dit punt is extra waakzaamheid geboden.

Provincie heeft een belangrijke verbindende rol



Figuur. Het innovatie-experiment biedt een unieke kans om van elkaar te leren

Tenslotte: om innovatieve ontwikkelingen in het algemeen te ondersteunen is al in 2008 het Sino-Dutch Agricultural Innovation and Promotion Center (SDAIPC) opgericht. De Provincie Zuid Holland heeft verder nog haar Chinakamer en een ambtelijk ondersteuningsapparaat dat kan worden ingezet om de co-development onder optimale condities te laten plaatsvinden en deelnemende organisaties bij te staan op elk bestuurlijk en cultureel vlak.

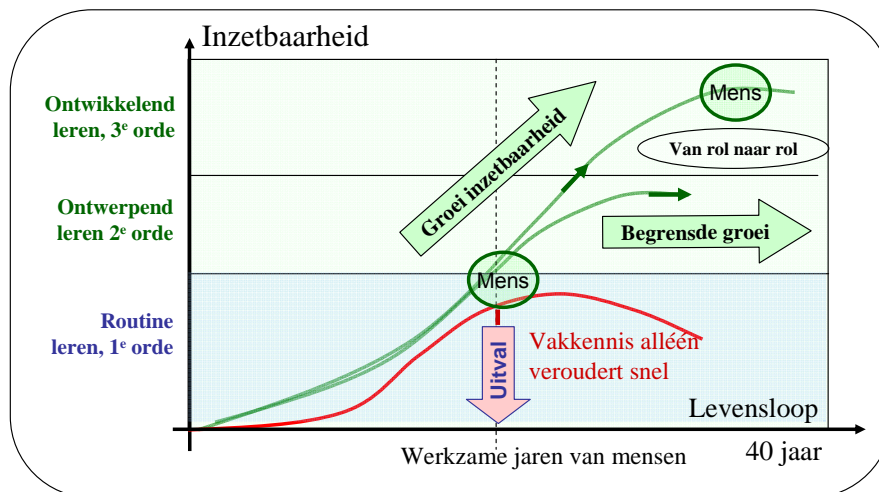
De verankering op gemeentelijk niveau is in handen van de betrokken gemeenten zelf (dat zijn Gorinchem, Nieuw-Lekkerland en Westland). Zij zorgen voor coördinerende belangenbehartiging voor de deelnemende MKB-bedrijven en onderwijsinstellingen.

Dynamisch vernieuwingsvermogen van Nederland

De functie van dit document is het creëren van draagvlak voor het ketenexperiment en internationaal onderzoek op het gebied van innovatie, complexiteit, evolutie en transitie. Daarnaast probeert de AcadeMi-IO maximaal aansluiting te vinden met lopende programma's. In 2009 werd het initiatief omarmd door het innovatieplatform met support van de heren Zegveld, Wijffels en Rinnooy Kan. De val van het laatste kabinet Balkenende blokkeerde echter honorering. Het wachten is nu op erkenning binnen het topsectoren initiatief van het kabinet Rutte. De RABO bank heeft het belang van onze aanpak onderkend en ondersteunt de overbruggingsperiode. De tijd voor toepassing lijkt echter rijp doordat onze aanpak naadloos aansluit op de ambities van het huidige kabinet. Ook de grote interesse die China toont biedt exportkansen voor het Nederlandse bedrijfsleven.

Het belang van een gezamenlijke taal en het sturen op semantisch vermogen is nog niet volledig uitgewerkt en vraagt om een gezamenlijk research programma. Nooteboom onderkent de noodzaak van het schakelen tussen kennis exploiteren en exploreren en Volberda stelt vast dat talentgroei slechts onbelemmerd kan plaatsvinden als die barrières worden geslecht. Wij hopen met onze inbreng de dialoog over deze notie een stapje verder te kunnen helpen en daarmee de duurzame inzetbaarheid van mensen van rol naar rol.

Mensen worden duurzaam inzetbaar



Figuur. Beoogde effect van dynamisch vernieuwingsvermogen

Aansluiting IPC regeling op dynamiseren mist.

Aan ons is door het ministerie de ruimte gegeven voor een experiment op het gebied van methodisch innoveren en ketenintegratie van het MKB en het onderwijs. Het doel hiervan was het verhogen van het innovatievermogen door te sturen op competentieontwikkeling on the job (Sisterman, AWT). Onze bevindingen zijn gerapporteerd aan het Ministerie maar nog beperkt doorgedruppeld in de nieuwe regeling. Deze regeling stuurt vooral op een beschrijving van de output en sturing op het innovatieproces zelf alsmede talentbenutting wordt niet gewaardeerd. De op groei gerichte IPC aanvragen vallen nu buiten de boot wat niet te rijmen is met het IPC-evaluatierapport en de vele studies die het dynamiseren van het MKB voorstaan. Zie hiervoor het WRR rapport – Innovatie vernieuwd- (Donk). Er wordt juist bepleit opening te maken voor verrassing door een open innovatiecyclus in termen van functies en doelen in plaats van sturing op functievervullers / technische oplossingen.

Het rapport –Van oude kennis naar nieuwe kennis – (Scheltema, WRR 61) stelt het volgende:

In de marktsector wordt variatie gestimuleerd maar er is onvoldoende aandacht voor het leervermogen. In de publieke sector wordt variatie beperkt door uniforme regelgeving en in het geval dat variatie, wordt er vervolgens onvoldoende van geleerd. De overheid moet dus in feite leren zelf te experimenteren. Feedback is een noodzakelijke aanvulling op de open opstelling van de overheid.

Dit leerpad is al ingeslagen binnen de Topsectoren. Ambtenaren en captains of industrie leren van elkaar en groeien in Performance. Wat we hopen is dat de IPC regeling groeit in kwaliteit zodat ze niet beperkend zal zijn op exportprojecten waarbij dynamiek nu juist het fundament vormt van innovatie en exportgroei.

1.5. Doel en opzet innovatiepilot

Het doel van deze innovatiepilot is om de body of knowledge – het totaal van het gedachtegoed en expertise opgebouwd tot nu toe – georganiseerd bijeen te brengen en op een consistente manier te presenteren. Niet alleen vanuit de theorie maar vooral ook met het accent op een praktische benadering. De theorie zorgt uiteraard voor een denkraam en een referentiekader voor de integrale innovatieaanpak van de AcadeMI-IO. De inzichten vanuit de praktijk zijn daarin meegenomen.




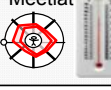
De aanpak is vanaf de allereerste ontwikkelingen gericht op een brede acceptatie en toepasbaarheid in alle lagen van industrie, onderwijs en in feite alle organisaties die innovatie gestructureerd en blijvend vorm willen geven. De aanpak is bijna letterlijk in het MKB ontstaan en ademt doordoor praktische bruikbaarheid.

In de innovatiepilot worden een aantal nieuwe zienswijzen en inzichten aanreikt zoals de centrale rol van het ondernemend leren en van de zelforganisatie. Ook de gezamenlijke aanpak door bedrijven en onderwijs en de innige blijvende verknoping daartussen, leveren naar de opvatting van de AcadeMI-IO nieuwe denkrichtingen op.

Na deze inleidende beschrijving van het WHY van de innovatiepilot is dit document als volgt opgebouwd. In hoofdstuk 2 gaat in op het basismodel van de innovatieaanpak: de uitbreiding van de *structuur van het doen* zoals gebruikt in vele op de klassieke organisatieleer gebaseerde organisatiemodellen, met de *structuur van het denken* via het ondernemend leren. Daarnaast wordt in Hoofdstuk 2 het Actormodel besproken. Het Actormodel modelleert de *drie modi* (richten, denken en doen) waartussen de ondernemend lerende mens continue schakelt. Het is een van de centrale modellen in de innovatieaanpak.

In hoofdstuk 3 wordt ingegaan op een Transitie model dat aangeeft hoe de innovatieaanpak op verschillende niveaus richting kan worden gegeven. Het transitie model is praktisch toepasbaar ontwikkeld tot een exportketenaanpak waarin meerdere topsectoren en onderwijs zijn geïntegreerd. Vervolgens wordt ingegaan op het dynamiseren van de individuele topsectoren. Vervolgens wordt hoofdstuk 3 het transdisciplinair onderzoek beschreven dat samen met de Chinese delegatie is opgesteld en vertaald naar een werkprogramma voor het komend jaar ter voorbereiding van een breedte traject aan Nederlandse en Chinese zijde. De structuur van het rapport is onderstaand in tabelvorm ontsloten en geeft een totaal overzicht van de te realiseren innovatiefuncties in hun onderlinge samenhang.

Structuur van het rapport

Rapport structuur	Transitie niveau	Concepten Functies	Actormodel 	Leermodel 	Kennislandkaart 	Meetlat 
Hoofdstuk 3	4. Export Ketens	Export van totaal oplossing	Proces dynamiek	Lerende ketens	Kennis dynamiek	Welzijn Welbevinden
	3. Top Sectoren	Kennis Valoriseren	Proces dynamiek	Lerende sectoren	Kennis dynamiek	Leersnelheid Kennisvolume
Hoofdstuk 2	1/2 Organisaties/individu	Talenten en kennis groeien	Proces dynamiek	Lerende organisaties	Kennis dynamiek	World Class Performance
Hoofdstuk 1	Kansen	Benut dynamisch Zelf-vernieuwings Vermogen (Zelf).	Gedrag innoveren (Zelf ondernemen)	Leren doe je zelf In teams (Zelf ontwikkelen)	Modulaire kennis bevordert innovatie (zelf structureren)	Sturen op kwaliteit Talenten benutten (Zelf sturen)
	Blokkades	Sturen op technologie bevordert innoveren	Ondernemen Is voor directies	Leren doe je op school, hier wordt gewerkt	Kennis structureren werkt verstarrend en remt innoveren	Ik betaal dus ik bepaal. Niet lullen maar poetsen.

Figuur. Functionele benadering van het dynamiseren van exportketens

1.6. Inhoudelijke samenvatting

Dynamiseren

In hoofdstuk 1 worden kansen en blokkades van Nederland besproken. Op Europees niveau staan de blokkades bekend als de European Paradox. De maatschappij als sociaal systeem zit vast in gegroeide statische structuren met gevestigde belangen. Het dynamiseren van gedrag en structuur is nodig om de kansen van export en technologie te benutten. Dynamiseren vraagt een holistische aanpak, dat wil zeggen een concurrent benadering van het geheel en de delen, waarbij de delen de actoren zijn die het gedrag van het systeem bepalen. Succesvol veranderen vraagt daarom een actorgerichte benadering. Prof. Heylighen van ECCO in Brussel heeft de theoriekant hiervan het verst ontwikkeld in zijn manifest over complexiteitsleer en evolutie.

Innovatieraamwerk

In hoofdstuk 2 worden de hoofdfuncties van een actor beschreven om in een dynamische omgeving te kunnen overleven. Hiervoor is een innovatieraamwerk ontwikkeld waarin drie hoofdfuncties en vijf niveaus van Performance in samenhang worden beschreven. De driehoofdfuncties zijn gedrag (cybernetisch vermogen), structuur (leervermogen) en communicatie (semantisch vermogen). De professoren Tinbergen, Varela en Damste hebben de samenhang onderzocht tussen deze drie hoofdfuncties, een ieder met een eigen focus op respectievelijk gedrag, structuur en taal. De vijf gedragsniveaus zijn ontleend aan het werk van Stafford Beer die met zijn model getracht heeft overheden te bewegen om op een meer cybernetische wijze de bestuurlijke problematiek op nationaal aan te pakken.

Talentedontwikkeling

Deel 2 van hoofdstuk 2 richt zich op de vertaalslag van het innovatie raamwerk naar een praktisch toepasbare innovatietool. Door in het model de dimensies gedrag, structuur en communicatie met elkaar te verbinden wordt de basis gelegd voor kerncompetenties van actoren. Deze kerncompetenties zijn in de vorm van een kompas ontsloten waardoor mensen inzicht krijgen in de samenhang van hun talenten. Door hier een meetlat aan toe te voegen krijgt de actor inzicht in de mate van talenbenutting in zijn werk. Door deze feedback kan hij zich zelfsturend ontwikkelen en raakt hij gemotiveerd. Met 20 bedrijven in de machine industrie en met een drietal hogescholen is met het kompas ervaring op gedaan op de werkplek in een innovatieve leeromgeving. De resultaten waren positief voor zowel de werknemers als de werkgevers (zie www.AcadeMi-IO.nl). De dialoog tussen onderwijs en MKB kwam op gang.

Transitiemodel

Dit brengt ons bij hoofdstuk drie van het rapport dat zich richt op het dynamiseren van de samenwerkingsverbanden in het sociale systeem van clusters, waardeketens en kennisketens. Samen vormen deze actoren de kennisinfrastructuur. Het verbinden en dynamiseren van actoren op dit niveau is van overlevingsbelang voor organisaties. Dit vraagt echter om een Meta-Systeem-Transitie (MST-Heylighen). Hiervoor is een transitie model ontwikkeld dat inzichtelijk maakt hoe je op een hoger niveau oplossingen kunt realiseren voor structurele knelpunten van een lager niveau. Zo maakt de stap van organisatie- naar clusterniveau het mogelijk om collectieve kennis te ontwikkelen voor de sector zoals woordenboeken, informatie- en procesmodellen voor ICT benutting. Op nog een nog hoger transitieniveau wordt het mogelijk het valorisatieprobleem op te lossen binnen de sector en tussen de topsectoren.

Exportketenmodel

Deel 2 van hoofdstuk 3 legt de basis voor het leveren van totaaloplossingen voor de export in zogenaamde exportketens. Door het hanteren van functionele ketenstructuren ontstaat een kennisgrid als basis voor integrale curriculum ontwikkeling. Actoren kunnen nu zelfsturend blinde kennisvlekken op vullen, kennis combineren voor klant oplossingen en samenhangende onderzoeksvelden definiëren voor industrie en onderwijs. Met het dynamische

exportketenmodel wordt de basis gelegd voor groei van de Nederlandse economie. Nieuwe kennis en nieuwe instroom wordt ontwikkeld door zelforganisatie rond exportkansen. In de ICT wereld wordt deze benadering gehanteerd bij het ontwikkelen van Open Source Software. Zo ontstaan dynamische resultaatgerichte ketens en groeit het vermogen van actoren om meer complexe uitdagingen in samenwerking aan te kunnen.

Sino-Dutch innovatiepilot

Deel 3 van hoofdstuk 3 beschrijft een innovatiepilot in de Agro-Food en Horticulture die inmiddels is gestart. Het is een exportketenpilot met een echte klant, te weten de provincie Hebei in China en echte belanghebbenden, te weten de provincie Zuid-Holland (namens MKB en onderwijs). De belangen van partijen zijn synergetisch en actueel. China heeft een voedselzekerheidsvraagstuk en Zuid-Holland heeft een kennisoverschot op het gebied van voedsel en water. Het ontwikkelen van een totaaloplossing voor voedselzekerheid is een antwoord op de inhoudsvraag (het WAT) en het ontwikkelen van een innovatieve aanpak is een antwoord op de procesvraag, het succesvol kunnen realiseren van complexe exportport projecten volgens World Class Performance standaard (het HOE). Het WAT en het HOE samen staan borg voor duurzaamheid. De klant krijgt de functies die hem beloofd zijn op tijd en samen groeien klant en leverancier in competenties en in kennis door deze te delen. Mensen hebben geleerd zich zelf te ontwikkelen en worden daarmee duurzaam inzetbaar, van rol naar rol en van werk naar werk.

Projectverloop / vervolgplan

In de bijlagen wordt inzicht gegeven in de status van het innovatieproject. In een voorbereidende fase zijn innovatienetwerken in Nederland en in China gebouwd en MOU getekend voor samenwerking op het gebied van innovatie (bijlage 4). Vervolgens is in mei 2011 een workshop verzorgd voor verdere strategiebepaling, samen met onderwijs en bedrijfsleven (bijlage 5). Het komende jaar is er behoefte aan Train de Trainer workshops en aan het opstarten van verdiepend en verbredende innovatie onderzoek (bijlage 6). Daarnaast wordt het belang onderkend van het hanteren van een gezamenlijke innovatietaal als basis voor de dialoog op het gebied van innovatie. Deze taal is door Nederland ontwikkeld. Kernbegrippen uit drie internationale standaards en een Nederlandse standaard op het gebied van innovatie zijn geharmoniseerd en ontologisch beschreven. Nederland heeft hiermee een voorsprong van circa driejaar en kan deze positie benutten door in Den Haag een internationale springplank te bouwen voor de kwaliteitsbewaking van de nieuwe standaard.

Wat maakt ons onderscheidend?

De AcadeMi-IO onderscheidt zich door het integreren, ontsluiten en toepassen van de praktisch toepasbare kernmodellen die afgelopen jaren mono-disciplinair zijn ontwikkeld. De individuele modellen zijn door de betreffende ontwikkelaars van leerstof voorzien voor het regulieren onderwijs. Het gaat hierbij om de systeemmodellen van de Delfts school (Malotaux, in 't Veld), de methodisch ontwerpmodellen van TU-Twente en TNO (van den Kroonenberg en Gielingh) en de semantische modellen van (Nijssen). Door de AcadeMi-IO zijn deze modellen en de bijbehorende leerstof ontsloten in een integrerend innovatiecurriculum met praktische tools in de vorm van een talentkompas, een werklandkaart en een Performance meetlat. Door deze integrale benadering komen de complex aandoende theorieën in de praktijk tot leven en krijgen ze betekenis, met het doel om complexiteiten zelf te leren hanteren. Van complexiteit hebben werknemers en werkgevers in MKB en onderwijs tenslotte de hele dag last. Met als gevolg onbeheersbaarheid, stress, faalkosten en groeiblokkades. Zowel in Nederland als in China is gebleken dat de kracht van de methodische innovatieaanpak in relatief kort tijdsbestek is toe te passen vanwege het natuurlijke karakter. Vanuit de cognitieve psychologie wordt verklaard waarom de mensen gemotiveerd raken als ze ruimte krijgen om zichzelf te ontwikkelen.

2. Een actorbenadering (How)

2.1. Inleiding

Het Nederlandse bedrijfsleven, in het bijzonder het Nederlandse MKB, staat voor de uitdaging zich te vernieuwen op twee cruciale punten. Ten eerste is dat de ontwikkeling van een zelforganiserend dynamisch systeem van innovatie dat niet langer afhankelijk is van overheidssteun. Ten tweede betreft dit de ontwikkeling van duurzame exportkansen in de mondiale groeiemarkten. Beide vernieuwingen zijn gediend met een integrale keten benadering.

Een aanpak voor deze vernieuwingen is nu beschikbaar. Deze is in de afgelopen jaren ontwikkeld en beproefd door bedrijven in de sectoren machinebouw, scheepsbouw en installatietechniek, in samenwerking met instellingen voor lager, middelbaar en hoger beroepsonderwijs. Het wordt thans doorontwikkeld met steun van diverse wetenschappelijke instellingen. Voorgesteld wordt om de beschikbare kennis breder toegankelijk te maken en te demonstreren in een uniek samenwerkingsprogramma van twintig Nederlandse MKB ondernemingen welke deel uitmaken van de sectoren Agrofood en Tuinbouw en Uitgangsmaterialen, en een tiental Nederlandse en Chinese onderwijs- en kennisinstellingen.

De voorbereidingen voor dit programma, dat kan rekenen op steun van de Chinese overheid, zijn ruim een jaar geleden begonnen. Het doel is om Nederlandse ondernemingen en kennisinstellingen concrete oplossingen te laten ontwikkelen voor het voedselveiligheidsprobleem van China. Als deze aanpak succesvol blijkt is uitrol naar andere mondiale groeiemarkten en voor andere sectoren dan de hier genoemde zonder meer mogelijk.

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van de gevolgde aanpak, die ontwikkeld is onder de naam “methodisch innoveren”. Om verwarring over het woord “methodisch” te voorkomen spreken wij vanaf nu liever over “natuurlijk ondernemen”. Voor meer inhoudelijke en ervaringsinformatie verwijzen we naar www.AcadeMi-IO.nl en www.Mi-plein.nl waar best-practices zijn verslagen.

Dynamisch innoveren

De kern van de Nederlandse (en Europese) problematiek is het ontbreken aan dynamiek in het innovatiesysteem. We verwijzen voor deze analyse naar de onderzoeksrapporten “*dynamisch innoveren*” van EZ (Klomp / Dekker) en “*Een agenda voor duurzame productiviteitsgroei 2030*”.

Drie factoren zijn van grote invloed op de groei van duurzame productiviteit en vormen samen het dynamisch vernieuwingsvermogen:

- Versterking en benutting van menselijke talenten
- Versterking en benutting van kennis in publiek en privaat onderzoek
- Bevordering van innovatief ondernemerschap.

Om de noodzakelijke transitie mogelijk te maken adviseert het rapport “*Innovatie vernieuwd: opening in viervoud*” een aanpak op meerdere niveaus (een zgn. multi-level approach) door mensen, bedrijven, organisaties, onderwijs, wetenschap en overheden gelijktijdig te betrekken in het vernieuwingsproces.

Lerend werken, werkend leren

Mensen leren niet alleen op school, maar ook tijdens hun werk. Mensen leren hun hele leven lang. De kwaliteit van praktisch leren kan echter enorm verbeterd worden als mensen tijdens hun loopbaan ook af en toe hun theoretische kennis kunnen aanvullen. Omgekeerd zullen schoolgaande kinderen zich beter ontwikkelen als zij de opgedane theorie kunnen toepassen in de praktijk. Dit geldt niet alleen voor het onderwijs, maar ook voor de wetenschap. De resultaten van wetenschappelijk onderzoek kunnen sneller gevaloriseerd worden als wetenschappers zich meer opstellen als ondernemende actoren. De klassieke muren tussen onderwijs, wetenschap en bedrijfsleven kunnen dan worden geslecht. Een Multi-level aanpak zal leiden tot een verdergaande vervlechting van bedrijfsleven, onderwijs en wetenschap. De aanpak is schematisch weergegeven in een gelaagd transitie-model.

2.2 Spelers

Het voornoemde demonstratie initiatief is ontkiemd binnen een reeds langer lopend samenwerkingsprogramma van de provincie Zuid-Holland met de Chinese provincie Hebei. Hebei is een overwegend landelijk gebied met enkele grootstedelijke kernen, gelegen rondom de Chinese hoofdstad Beijing. Aan de oostzijde grenst het aan de Golf van Bohai, één van de sterkst in ontwikkeling zijnde economische regio's. Hebei speelt daardoor een cruciale rol in de voedselvoorziening voor dit metropolitaans gebied. In Hebei en Beijing samen wonen meer dan 100 miljoen mensen.

Deelnemers IPC aanvraag uit (A&F) en (T&U)

Bedrijf	contactpersoon	@ mail adres
Merford Noise Control	Andre Hameete	andre.hameete@merford.nl
Strago Electro	Wil Gremmen	w.gremmen@strago.nl
Van Wingerden	Jan Rom Colthof	vanwingerden@wigo.nl
Reijnders	Bert Reijnders	bert@rgen.nl
Holland Marine Lifts	Emile vd Starre	est@hmlifts.com
Cor de Rover	Jan van der Pas	jan@cor-d-rover.com
Blokland Metaalbewerking	Jan Willem Blokland	jwblokland@blokland.nl
Omega	Leen Steehouwer	l.stehouwer@omegaplatforms.nl
Koppert	Paul Koppert	p.koppert@koppertmachines.nl
GreenQ	Jilles Goedknegt	jilles@greenq.nl
Bergproducts	Jeroen Gerritse	jeroengerritse@bergproduct.nl
P.L.J. Bom Groep	Martin van Zeijl	
Wilk van der Sande	Hein v.d. Sande	hein.vd.sande@wvds.nl
Logiqs Agro	Ruud Vlottes	info@leen-huisman.nl
QSolution	Willem J.Hak	Wj.hah@q-solution.nl
Sollas Holland	Rob Tuijn	rtuijn@sollas.com
Serendip-IT	Tionne de Greef	Toine.degrees@serendip-it.nl
Kiremko	Eric van Oorschot	bbe@kiremko.com

Nederland beschikt over de kennis en de ervaring om duurzame oplossingen voor de voedselveiligheid in deze regio te leveren. Er is grote Chinese belangstelling voor de technologie van moderne glastuinbouw en de machines voor het oogsten, verwerken en verpakken van voedingsmiddelen. Om te kunnen profiteren van deze enorme groeimarkt doet het Nederlandse bedrijfsleven er verstandig aan om deel te nemen aan een gemeenschappelijke, op de lange termijn gerichte ontwikkelstrategie. Het gaat hierbij niet louter om de kennis of de producten, maar vooral ook om de menselijke factor. Het gemiddelde opleidingsniveau van Chinese burgers, vooral op het platteland, is niet

vergelijkbaar met dat in Nederland. Daarom worden onderwijsinstellingen actief betrokken bij dit proces. Vanuit Nederland nemen twintig MKB bedrijven, vier onderwijs instellingen, twee universiteiten (TUD en WUR), de kennisinstelling GreenQ, de gemeenten Westland en Nieuw Lekkerland, en de provincie Zuid Holland deel aan het programma. Van Chinese zijde zullen eveneens twintig bedrijven participeren, evenals vier onderwijsinstellingen en de landbouw en technische universiteiten van Hebei, met steun van het onderwijsbureau van de provincie. Opgemerkt moet worden dat onderwijs in China een vergelijkbaar hoge prioriteit heeft als de economische ontwikkeling in Nederland. Vanuit de provincie Hebei ligt er een concreet verzoek om samen met Nederland een internationaal innovatie programma te realiseren op het gebied van complexiteit, transitie- en innovatiekunde, met de groene sector als speerpunt. Aansluiting op het Topsector beleid en de lange termijn agenda 2030 van de Ministeries wordt als essentieel gezien voor een lange termijn inbedding. In bijlage 4 zijn de ontwikkelde netwerken in kaart gebracht.

2.3 Multi-level aanpak

Complexiteit en evolutie.

Het klassieke projectdenken, waarbij onderzoekers vooraf moeten aangeven welke resultaten zij nastreven en waarbij hun prestaties langs deze as worden afgemeten, behoort tot de verleden tijd. De actorbenadering, die centraal staat in het transitieproces, maakt innovatieprocessen immers onvoorspelbaar. Deze vorm van vernieuwing wordt in de biologische wetenschap aangeduid als *stigmergie*: het proces waarbij actoren door onderlinge communicatie tot nieuwe samenwerkingsverbanden komen, en waarbij het geheel méér is dan de som der delen. De ontwikkeling van meercellige organismen uit eencellige, en de ontwikkeling van dynamisch groepsgedrag door individuen, zijn voorbeelden van stigmergie. Een tweede innovatiedimensie is het vergroten van het semantisch vermogen, d.w.z. de kwaliteit van informatie en kennis. Dit resulteert in flexibele kennisstructuren door het toepassen van modulaire principes. De variëteitruimte voor het vinden van oplossingen op maat voor klanten groeit en daarmee de overlevingskans.

Dynamisch gedrag en de dynamische structuren zijn complementair en samen bepalend voor World Class Performance. Dit geldt niet alleen op organisatieniveau maar ook op ketenniveau en op het niveau van de topsectoren. Hier worden de eigenschappen op lagere niveaus overgenomen en worden nieuwe eigenschappen toegevoegd die de problemen oplossen van de lagere niveaus. Een voorbeeld is het in co-creatie ontwikkelen van innovatieve flexibele leerstof door onderwijs en bedrijfsleven. Deze inzichten in de evolutie van complexiteit (Heylighen) hebben geleid tot het ontwikkelen van een Multi-level transitieraamwerk voor topsectoren.

Multi-level benadering

Door het hanteren van een bottom-up benadering (de mens centraal) en een gelaagde aanpak kunnen slepende problemen op een hoger sociaal niveau worden opgelost.

1. Individu-niveau

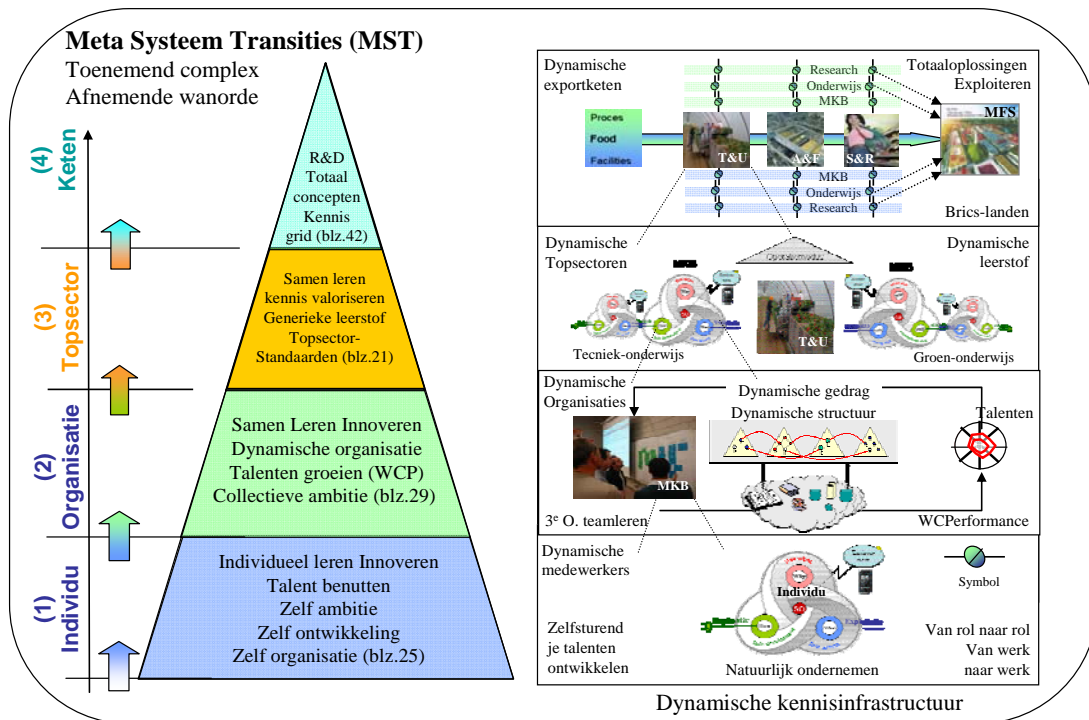
De transitie van sociale systemen begint bij het benutten van talenten in organisaties. Het menselijk individu vormt het vertrekpunt van de veranderaanpak. Deze insteek maakt dat mensen gemotiveerd meedoen aan het transitieproces: de verandering komt van binnenuit en niet van buitenaf. In paragraaf 2.6. zal de veranderaanpak nader worden belicht. Het effect van de aanpak is dat mensen leren hun talenten zelfsturend te ontwikkelen van rol naar rol en van werk naar werk.

2. Organisatieniveau

Binnen hun organisatie leren werknemers schakelen van de dagelijkse *uitvoermodus* van werken naar de *ontwikkelmodus* van innoveren. Ze ontwikkelen hun talenten zelfsturend in lerende teams. Het bespreekbaar maken van het werk leidt tot verdergaande persoonlijke

ontplooiing. Door dit in het begin van het traject collectief uit te voeren rond een concrete innovatie groeit het vermogen om productinnovaties op productieve wijze te realiseren. De lerende teams kunnen worden aangevuld met scholieren en/of studenten, en begeleid door coaches of docenten. Hierdoor ontdekken ondernemers de functie van leren in het innovatieproces. Ze ontdekken dat de kennis die vrijkomt uit de hoofden van werknemers van waarde is voor het onderwijs als basis voor nieuwe leerstof door co-innovatie met docenten. Naast inhoudelijke kennis worden vooral de metacognitieve competenties ontwikkeld om de toenemende complexiteit in de markt aan te kunnen.

Transitie raamwerk



Figuur. Knelpunten van lagere niveaus worden op hogere niveaus structureel opgelost.

3. Sectorsniveau

De studenten brengen innovatieve werkstukken in uit het MKB. Deze werkstukken zijn ontwikkeld op werkplekken c.q. rollen in het primaire proces van het MKB bedrijf. Op basis van deze rollen maakt de docent in co-creatie met de student en het MKB, nieuwe leerstof door de praktijk te verrijken met theorie. Meerdere rollen samen vormen de basis voor een nieuw modulair curriculum dat aansluit op de behoefte in de regio. De praktijk leert dat het ontwikkelen van een rol enkele maanden doorlooptijd kost en dat zowel de werknemers als de docenten sterk gemotiveerd raken. In paragraaf 3.4. wordt dit transitieniveau nader belicht.

4. Ketenniveau

Een keten bestaat uit meerdere sectoren die samen een totaaloplossing kunnen bieden voor export. In de voedselketen zijn dat onderwijs en de cultiverende sectoren (teelt e.a.), de procesgerichte sectoren (machines e.a.) en de storage en retail sectoren. In een natuurlijke volgorde voegen zij waarde toe die moet leiden tot voedselzekerheid. Doordat zij op niveau 1 en 2 hebben geleerd in teams te schakelen tussen waardecreatie en kenniscreatie en op niveau hiervoor de juiste leerstof is ontwikkeld kunnen nu op niveau 4 nieuwe integratieve ketenkennis ontwikkelen waarmee de voedsel sector zich mondiaal kan onderscheiden. Zie voor meer informatie paragraaf 3.4. Met name het meeleveren van nieuw onderwijs zal leiden tot structurele samenwerking met de exportpartner in de keten. Deze vorm van kennisontwikkeling en delen met de klant leidt tot groei van beide partners en is continu van aard omdat veranderen en *-kennisgroei door delen-* nu eenmaal de enige stabiele factor is in de kenniseconomie.

Op niveau 4 wordt het fundament gelegd voor het oplossen van de maatschappelijke problemen op basis van transdisciplinair onderzoek (alfa, bèta en gamma disciplines). In dit concept is de onderzoeker net als alle andere actoren, een actor die ontdekt dat hij of zij uit het dagelijkse onderzoekritme moet stappen om zich te ontwikkelen. Dit gebeurt samen met collega universiteiten en het bedrijfsleven. Op basis van deze visie krijgt de gouden driehoek een meer dynamische invulling en zullen nieuwe transdisciplinaire concepten leiden tot de gewenste economische en ecologische doorbraken op mondiaal niveau. Het semantisch web biedt kansen om mensen en kennis met elkaar te verbinden in dynamische netwerken. Samengewerkt wordt o.a. met het Global Brain Institute van de VU Brussel (zie par.3.5.)

Niveaus onderling afstemmen

De niveaus dienen onderling afgestemd te worden. Dit gebeurt niet in de vorm van het aanstellen van een baas of een institutie maar door de actoren op de vier niveaus autonoom en zelfsturend te laten functioneren. De randvoorwaarden voor zelfsturing dienen wel door de bestuurlijke instellingen, waaronder het rijk, de provincie en gemeenten gefaciliteerd te worden, zodat de maatschappelijke belangen kunnen worden geborgd. In de bestuurlijke keten spelen de provincies een verbindende rol tussen rijk en gemeenten. Zij hebben de schaalgrootte om ketens te ondersteunen (universiteiten, onderwijsinstellingen, bedrijven) en beschikken over contacten met zuster provincies in de BRICS landen.

2.4 *Blokkades verdwijnen*

Veel bedrijven en organisaties worden nog altijd gehinderd door de klassieke opvatting over innovatie die in stand wordt gehouden door een aantal elkaar versterkende en blokkerende paradoxen. Het wegnemen van deze blokkades is betrekkelijk eenvoudig mits we de actoren dit zelf laten ontdekken en wel in hun onderlinge samenhang. De paradoxen zijn aan elkaar gerelateerd en versterken elkaar. In een ontdektocht van 10 mandagen kunnen de paradoxen in een collectief traject in IPC-innovatieverband inzichtelijk worden gemaakt en leiden tot nieuw gedrag, zo leert ons de ervaring in het MKB. Zie hiervoor de testimonials op www.Mi-plein.nl

Standaardisatieparadox en kennis

Een nieuwe vorm van standaardisatie en regelgeving is noodzakelijk. Veel huidige normen en regels zijn oplossingsgericht en gaan uit van bestaande structuren. Zij verhinderen daardoor vernieuwing. De nieuwe vorm van standaardisatie is gericht op maatschappelijke doelstellingen en is gebaseerd op het prestatiedenken. Deze bevordert modulariseren van systemen en van kennis. Hiermee wordt het mogelijk structuren te dynamiseren en te rekenen met kennis op maat voor de klant. De variëteit van oplossingen groeit drastisch, de doorlooptijden verkorten en de faalkosten nemen af.

Innovatieparadox en leren

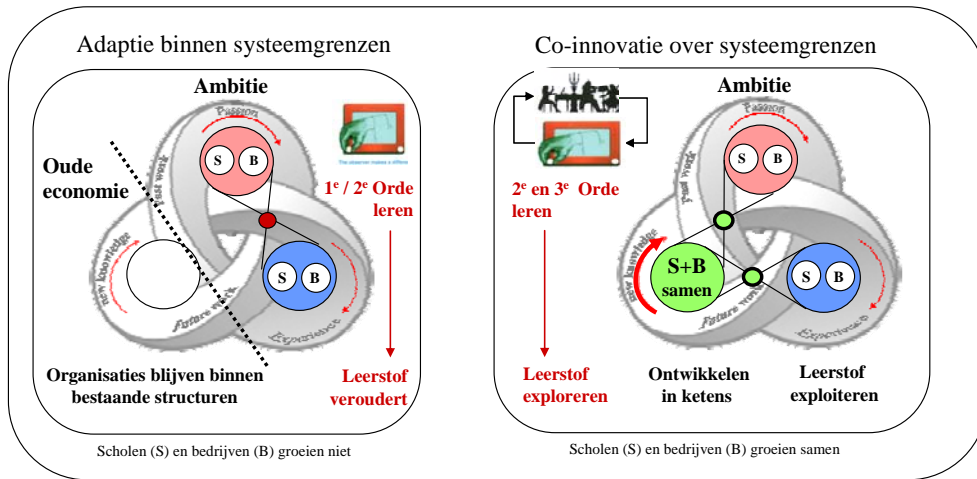
Het leren innoveren op de werkplek is voor de ondernemer niet vanzelfsprekend. Het beeld is nog steeds dat mensen leren op school of in een cursus. De nieuwe vorm van innoveren is aanzienlijk productiever door de betrokkenheid van mensen op de werkvloer in het innovatieproces. Docenten staan niet meer uitsluitend voor de klas maar worden actief betrokken bij de gezamenlijke kennisontwikkeling van scholen en bedrijfsleven. Het schoolcurriculum wordt dynamisch en past zich aan de laatste stand van techniek en bedrijfsbehoeften. Talentbenutting van mensen door derde orde leren staat centraal. Mensen leren zich zelfsturend te ontwikkelen van rol naar rol. Hun inzetbaarheid verbetert en leren wordt leuk.

Valorisatieparadox en co - creëren.

In het oude denken is kennisvalorisatie een probleem van kennisinstellingen. De nieuwe vorm van valoriseren is de onderkenning dat bedrijven ook kennisinstellingen zijn, zij het met een toepassingsgericht karakter. Co-creatie van nieuwe kennis die aansluit op de geflexibiliseerde kennis in de industrie leidt tot kennismodules die op vraag en op maat

door lerenden (scholen/bedrijven) kunnen worden afgenomen. Wetenschappers worden ondernemend, ondernemers worden onderzoekers. De wereld wordt ons laboratorium.

Van statisch naar dynamische Gouden Driehoek



Figuur . Natuurlijk ondernemen dynamiseert de gouden driehoek.

Onderzoekparadox

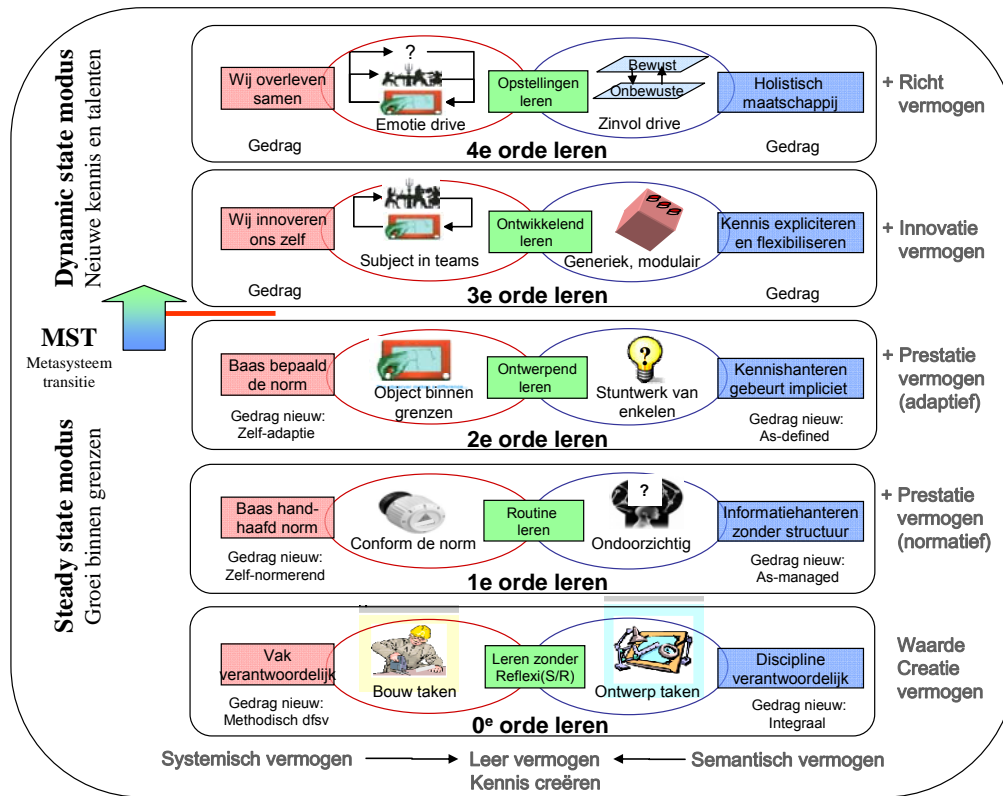
De klassieke interpretatie van onderzoek is dat onderwijs kennis exploreert en de industrie kennis exploiteert. Echter dat onderzoekers zich zelf ontwikkelen op hun werkplek is niet vanzelfsprekend. Zij staan onder druk om concepten te onderzoeken en publicaties te produceren. Er is beperkte ruimte om zich zelf te ontwikkelen in lerende teams. De klassieke invulling van de gouden driehoek houdt deze paradox in stand. De kenniseconomie vraagt echter een meer dynamische benadering. Hierbij is het van belang dat elk van de drie systemen van de gouden driehoek zelflerend wordt en zelf kennis exploreert en exploiteert. Door deze bril gezien zijn onderwijs en industrie beiden gelijksoortige actoren en horen beide thuis rechts onder in de gouden driehoek. Nu ontstaat er linksonder ruimte in de driehoek voor een innovatiefunctie waarbinnen overheid, onderwijs en industrie samen leren innoveren, d.w.z. buiten zich zelf stappen om in lerende teams te groeien en te dynamiseren.

2.5 Universeel Innovatieraamwerk

Innoveren is te leren

Op basis van de actorbenadering is een innovatieraamwerk ontwikkeld waarin de functies zijn weergegeven van het menselijk sociaal functioneren. In de tabel vormen de leerprocessen (kenniscreatie) in het midden de kern. Zij worden gevoed door de handelingsgerichte en zelforganiserende activiteiten (linker kolom) en de cognitief gerichte activiteiten (rechter kolom). Beide activiteitsoorten zijn complementair en van nature met elkaar verbonden. Het schakelen tussen de activiteitsoorten wordt uitgebeeld door een Möbiusring. Deze manier van handelen en denken is natuurlijk voor elk mens, maar is als gevolg van doorgeschoten differentiatie en specialisatie in het industriële tijdperk verbroken. Hierdoor mist de theorie (rechts) de aansluiting met het doen in de praktijk (links). De introductie van het competentiegericht denken heeft hierin verbetering gebracht. Competentiedenken bevordert dat doen en denken worden verbonden. Het leerrendement en de leersnelheid nemen toe waardoor het individu gestimuleerd wordt om nieuwe vaardigheden te ontwikkelen.

Innovatie Raamwerk



Figuur . Horizontale en verticale gedrag, structuur- en communicatie dynamiek

Leerniveaus

Leren in de statische modus (steady state).

0^e orde leren.

Leerprocessen spelen zich af op onderscheidende en elkaar aanvullende systeemniveaus. Het laagste niveau van leren is 0-de orde leren, dat wil zeggen leren zonder reflecteren. Dit niveau van leren werkt op basis van interactie met de omgeving en gedragsverandering door feedback (stimulus response). Dit is het niveau waar waarde wordt gecreëerd door het toepassen van de verworven kennis in leerprocessen met reflectie op de hogere niveaus van zelforganisatie (maturity levels).

1^e orde leren.

Bij het leren in de statische werkmodus is de omgeving waarin wordt gewerkt (tevens de leeromgeving) relatief stabiel. Het systeem tracht zich te handhaven binnen de grenzen van de systeemp parameters. Op het 1^e orde leerniveau spreken we over leren op basis van evaluatie, met de norm als referentie. Dit beperkt de ruimte voor nieuwe oplossingen. Van kennisgroei is nauwelijks sprake en men spreekt daarom wel van routine leren.

2^e orde leren.

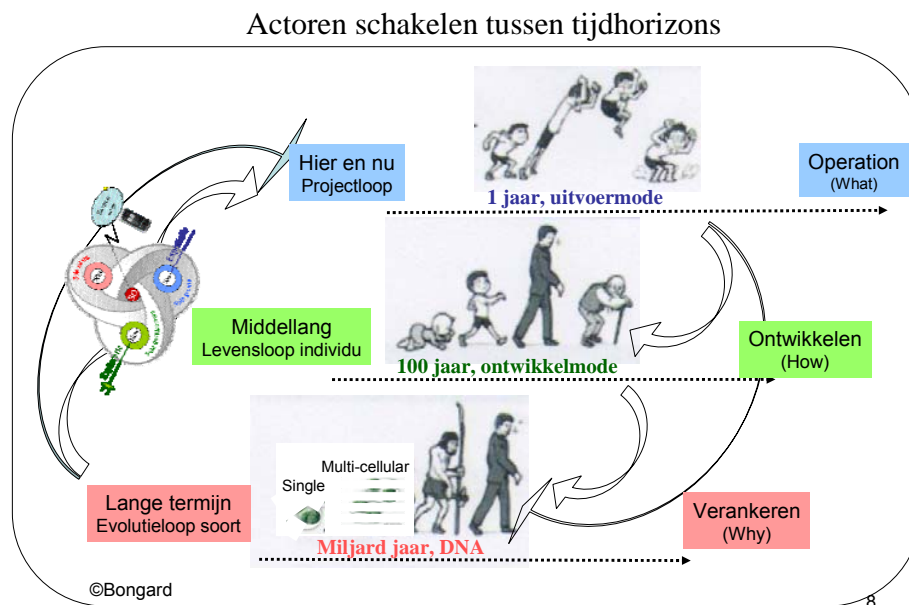
Vraagt de omgeving om aanpassing van de norm waardoor de gestelde doelen alsnog gerealiseerd kunnen worden, dan ontstaat er ruimte voor 2^e orde leren. Bij deze vorm van leren wordt een nieuwe oplossing ontwikkeld door bestaande kennis opnieuw te configureren. Dit kan alleen als baas of docent de benodigde regelvrijheid bieden. Eerste en tweede orde leren worden ook wel informeel leren genoemd: onzichtbaar en intrinsiek aan het uitvoeren van regeltaken. Inzicht in dit leren is echter essentieel omdat dan pas de kwaliteit van leren kan worden verbeterd in sociale organisaties. Enerzijds door het herontwerpen van bestaande kennis methodisch te laten verlopen en anderzijds door het opwerken van de

kwaliteit van informatie en kennis waardoor de leersnelheid een extra impuls krijgt. Hiermee is ervaring opgedaan op twee VMBO's (Merewade en Gemini College). Leren werd weer leuk gevonden, schooluitval werd geminimaliseerd, en veel leerlingen raakten gemotiveerd om door te stromen naar hogere opleidingen.

Leren in de dynamische modus (dynamic state).

3^e orde leren.

Zolang leren en innoveren begrensd zijn door de bestaande kennisruimte is de oplossingsruimte ook begrensd. Alleen door uit de bestaande denkkaders te stappen en in teams te reflecteren over kansen en knelpunten kan tot nieuwe oplossingen worden gekomen. Hierbij is het systeem zelf (mens, object en organisatie) onderdeel van het ontwerpproces. Alleen zo kan tot een hoger kennis en prestatieniveau worden gekomen. De stap van een statische naar een dynamische werkmodus veroorzaakt een meta-systeem transitie. Een dergelijke transitie leidt tot een sprongsgewijze verbetering van het prestatieniveau. Het explorerend leerproces vraagt om een methodische en natuurlijke leerstrategie waarbij objecten (te weten producten, diensten en processen) integraal worden herontworpen en het subject (mens/rganisatie) de bijbehorende nieuwe talenten ontwikkelen.



Figuur . Ondernemen is natuurlijk schakelen tussen tijdshorizons

4^e orde leren.

Van belang bij derde orde leren is dat er wordt bezonnen op nieuwe doelen en ambities; de beantwoording van de 'waarom' vraag. Met het beantwoorden van deze vraag komen we op het vierde orde leerniveau dat zich niet alleen laat leiden door rationale argumenten maar ook door emotionele en onbewuste aspecten zoals verlangens en angsten. Op dit vierde niveau worden blokkades geanalyseerd en ambities bepaald. Dit laatste is essentieel voor de motivatie tot leren. Daarnaast stelt dit niveau actoren in staat om richting te geven aan de eigen ontwikkeling. Omdat een actor niet gelijktijdig speler in het orkest (3^e orde leren) als toeschouwer kan zijn, zal de betreffende situatie soms moeten worden nagebootst om te kunnen leren. Hiervoor is een palet aan mogelijkheden beschikbaar, zoals die welke ontwikkeld zijn binnen de cognitieve psychologie.

In de IPC trajecten met de machinebouw, scheepsbouw en installatiebouw en onderwijs zijn deze vier leerniveaus actief geoperationaliseerd. Voor het ontwikkelen van niveau 3 is een innoverende leerstrategie ontwikkeld met een toolbox en een dynamische leeromgeving. Voor de vierde orde leerdimensie zijn deskundigen ingeschakeld zoals F. Heckman (zie filmpjes op Mi-plein).

Body of knowledge

Systeemleer, bedrijfskundige wereld

De hoofdfuncties van het innovatieraamwerk zijn het resultaat van een evolutieproces en zijn ontstaan in een interactie met de omgeving om steeds complexere situaties de baas te kunnen. Stafford Beer heeft als eerste vanuit de systeemleer de vijf niveaus van een levensvatbaar systeem onderkend. In 't Veld heeft niveau 1 t/m 3 herleid tot het steady state model, bekend vanuit de biologie om verstoringen in systemen op te vangen en het systeem in homeostase te houden. Hij heeft dit model ontsloten voor het organiseren van werk. Wij hebben dit model uitgebreid met het actormodel waardoor het mogelijk is geworden systemen te dynamiseren naar hoger prestatieniveaus. Hiermee konden de niveaus 4 en 5 van het Vital systemmodel van Beers praktisch worden geoperationaliseerd. Tot zover de systemische invalshoek van levensvatbare systemen.

Semantics, ICT wereld

Vanuit ontwikkelingen in de ingenieurswereld heeft zich de semantische benadering van systemen ontwikkeld. In eerste instantie ging het hierbij om objectsystemen. Gielingh heeft als bijdrage aan een belangrijke internationale standaard (ISO 10303) een raamwerk ontwikkeld om eenduidig objecten te beschrijven. Een aantal abstractiemechanismen werden onderkend waarmee het mogelijk werd het ontwerpen van complexe systemen eenduidig te beschrijven en productmodellen computer interpreteerbaar te maken. Nijssen heeft de semantische invalshoek meer gedetailleerd uitgewerkt in de vorm van internationaal geaccepteerde notatietechnieken. Er bleek een logische relatie tussen de vijf systemische niveaus van Beers en de semantische abstractieniveaus (Mills Davis e.a.) waarbij leren de integratiefunctie vervuld. Zo is het innovatieraamwerk geboren vanuit de wereld van het toepassen.

Concentrische mens, Medische wereld

Een derde aanvliegroute naar het innovatiemodel komt uit de medische hoek. Damste heeft in zijn werkstuk *-de concentric man-* baanbrekend de samenhang beschreven tussen het actiegeoriënteerde lerende sensor/motor systeem (Cybernetics) en het communicatie gedreven lerende taalsysteem (Semantics). Hij stelt dat deze systemen zich evolutionair gezien hebben ontwikkeld in drie concentrische ringen, waarbij het Neurale systeem als middelste ring zorg draagt voor de integratie van kennisgroei uit het actieleren en kennisgroei uit het taalsysteem. Hij pleitte er evenals wij voor om het WAT denken in zijn vakgebied (de patiënt als object) uit te breiden naar het denken vanuit de actor (patiënt als subject) met aandacht voor het gedrag (HOW en WHY, zie paragraaf 2.6).

2.6 Gedrag dynamiseren

Het actormodel haalt niet alleen het beste boven uit mensen, het is ook noodzakelijk om barrières te slechten. Alle actoren in een keten dienen het transitieproces te ondersteunen, en dat kan alleen door ze er actief bij te betrekken. Dit heeft een evolutionair/sociale achtergrond. Door zich continu aan te passen aan de veranderende omgeving kan een actor overleven. Dit model maakt het mogelijk te schakelen tussen de niveaus 3, 4 en 5 van het innovatieraamwerk.

Het kenmerkende verschil tussen de 3 niveaus is de tijdshorizon van de leerprocessen.

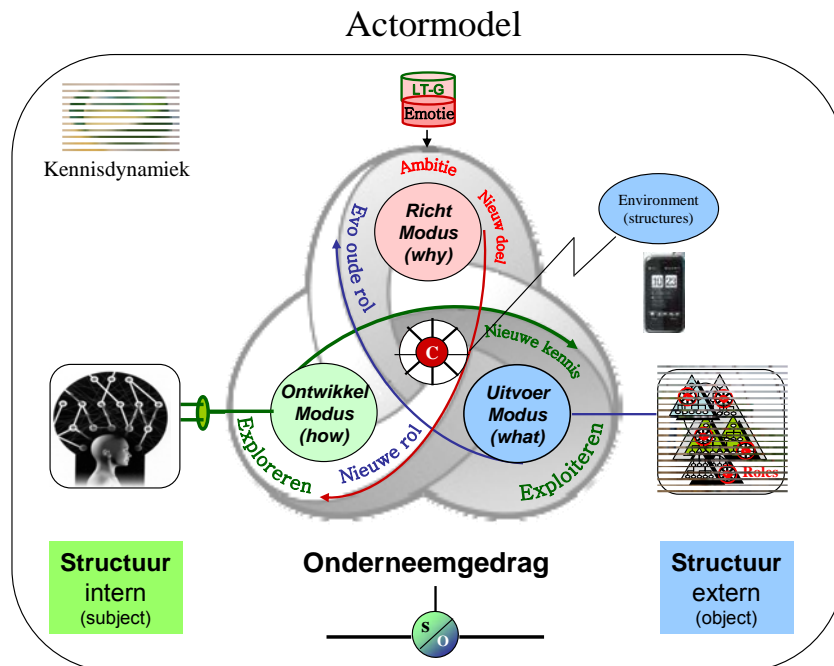
- De werkmodus heeft een korte termijn leerhorizon;
- De ontwikkelmodus heeft een levensloop leerhorizon;
- De richtmodus synchroniseert de korte met de levensloop horizon en heeft zijn verankering in de evolutionaire leerhorizon van de soort.

De richtmodus

De richtmodus beantwoordt de 'waarom' vragen. Deze is essentieel om leren en werken te motiveren. De richtmodus zorgt voor een constante afstemming van doelen van individu, teams en organisatie. De verschillende modi moeten niet worden gereserveerd voor incidentele gebeurtenissen maar moeten juist op elk moment en op elke plek worden toegelaten. Dan is er ruimte voor zelforganisatie. Blokkades worden instantaan weggenomen en talenten worden op maat ontwikkeld en benut. De actor krijgt de ruimte om van rol te verwisselen om zo zijn of haar inzetbaarheid zelfsturend vorm te geven.

De ontwikkelmodus

De uitkomsten van deze evaluatie worden meegenomen naar de ontwikkelmodus, naar het 'Hoe'. Daar wordt de hernieuwde leermotivatie aangevuld met nieuwe kennis. In deze modus wordt het creatievermogen aangesproken. Kennisexploratie moet de kennis zodanig vernieuwen (kennisinnovatie) dat daarmee de doelen waarop het systeem gericht is ook bereikt kunnen worden. De doelgerichtheid is van belang voor de levensvatbaarheid. Als de transitie niet snel genoeg haar doelen bereikt kan het systeem zich immers niet meer op tijd aanpassen aan veranderingen in de omgeving.



Figuur. Actoren groeien al ondernemend van rol naar rol, levenslang.

De werkmodus

Met hernieuwde motivatie en nieuwe kennis kan in de werkomgeving een nieuwe prestatie worden verricht, een nieuw doel worden verwezenlijkt, of een activiteit worden uitgevoerd die doeltreffend is voor de bijgestelde doelen. De ontwikkelde kennis in de ontwikkelmode (exploratie) wordt nu geëxploiteerd. Daarna wordt de cyclus opnieuw doorlopen en verbonden met de exploratiecyclus in de ontwikkelmode. En zo komen we op het cyclisch model van Nooteboom (rapport *innovatie vernieuwd*). Leren heeft een continue en spiraalvormig karakter van de groei van kennis en talenten.

De drie in elkaar overvloeiende modi karakteriseren de ondernemende, lerende mens, en zijn op alle niveaus van acteren te herkennen. Leren, denken en doen worden horizontaal en vertikaal verbonden op organisatieniveau. Dit principe is recursief toepasbaar op het cluster-,

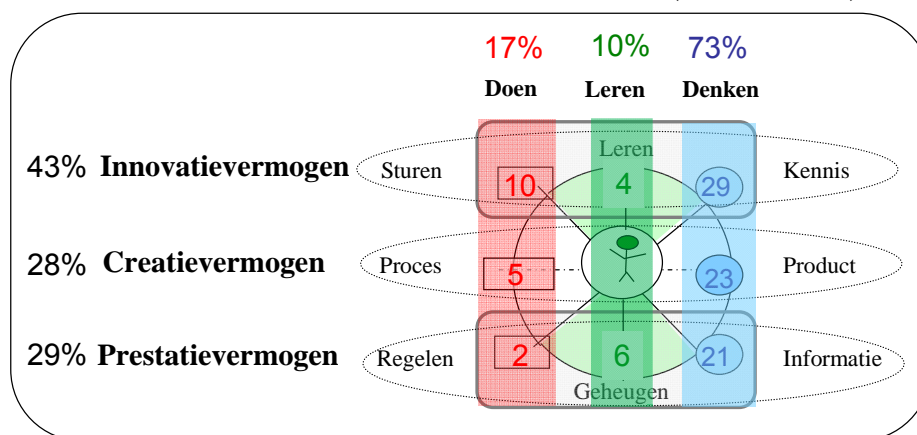
keten- en topsectorniveau. Zo groeit de vaardigheid om complexiteit te hanteren. De meerlaagse transitiebenadering biedt alle actoren de ruimte om zich zelfsturend te organiseren, te ontwikkelen en te richten.

2.7 Structuur dynamiseren

Het structureren van kennis is de meest essentiële functie van kennisorganisaties om zichzelf continu te kunnen verbeteren. In het MKB scoort de behoefte aan het ontwikkelen van deze functie hoog, zo blijkt uit onderzoek bij 40 bedrijven in de machinebouw en scheepsbouw.

Het gaat hierbij om het ontwikkelen van het natuurlijk kennis- en informatie-hanteervermogen. Circa driekwart van de bedrijven heeft geen overzicht over de beschikbare kennis. De kennis zit in het hoofd van enkelen, wat de organisatie kwetsbaar maakt. Doordat het wiel onnodig vaak opnieuw wordt uitgevonden ontstaan faalkosten en leert de jonge instroom onvoldoende van de kennis van ouderen. Kortom, het kennispotentieel binnen een bedrijf is onvoldoende toegankelijk en wordt daardoor onvoldoende geëxploiteerd.

Talentbehoefte in de machinebouw (IPC-GMV)



Figuur. Complexiteitsgroei vraagt om het ontwikkelen van cognitieve talenten
Zie ook bijlage 7, Best-Practices.

Om dit te doorbreken dienen bedrijven de kennisproductiviteitscyclus te ontdekken. In deze cyclus wisselen kennis exploratie (3^e orde leren) en kennisexploitatie (2^e orde leren) elkaar af in een continu proces van zelfontwikkeling. Kennisexploratie vindt plaats in lerende teams die vrijgemaakt zijn van de klem van het dagelijkse werk. Medewerkers delen hun ervaringen (socialiseren), maken hun kennis toegankelijk voor anderen (externaliseren) en ontwikkelen nieuwe kennis (creëren)². Kennis wordt modulair gemaakt door oplossingen van problemen te scheiden, en door beide onafhankelijk van elkaar vast te leggen³. Zo ontstaan er bibliotheken van oplossingen die probleemgericht doorzocht kunnen worden. Nieuwe oplossingen worden slechts ontwikkeld als oude aantoonbaar onbruikbaar zijn. Door hergebruik van kennis wordt de ontwikkeling van nieuwe producten versneld, en wordt het aanwezige talent in de organisatie maximaal ingezet voor innovaties die er ook echt toe doen. Door standaardisatie wordt de variëteit teruggebracht en alleen voorkeursoplossingen mogen nog worden gebruikt. Men spreekt van het “as-defined”⁴ maken van specifieke kennis tot generieke kennis, de zogenaamde normkennis. Deze nieuwe kennis van producten en

² Deze aanpak staat bekend als het SECI model voor kenniscreatie van Nonaka.

³ Deze aanpak staat bekend als het Hamburgermodel van Gielingh.

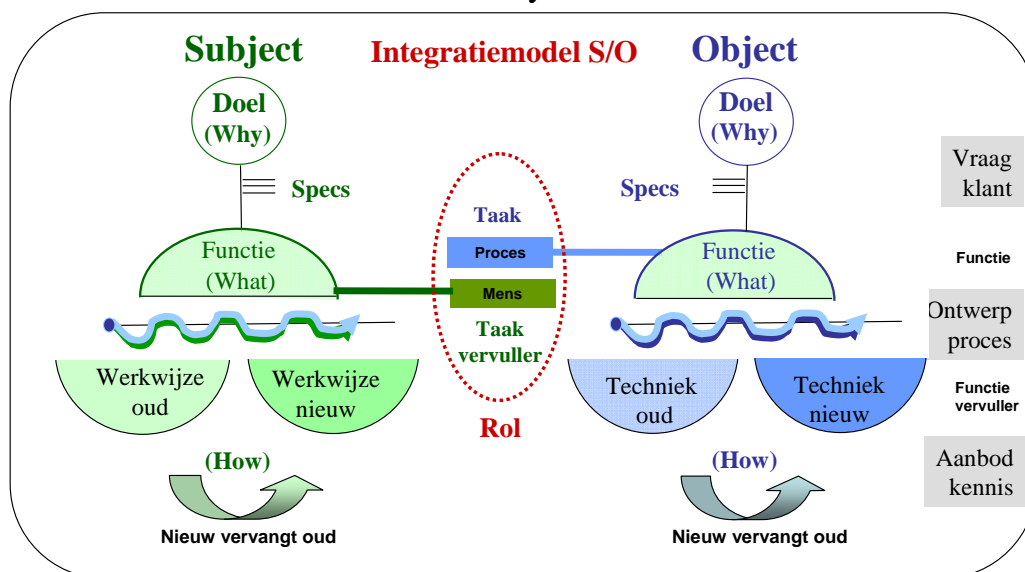
⁴ De begrippen “as defined”, “as managed”, “quantatively managed” en “optimizing” zijn ontleend aan het CMMI referentiemodel voor procesverbetering.

processen wordt vervolgens met elkaar verbonden met behulp van een semantische technologie⁵. Er ontstaat samenhang en de dingen krijgen meer betekenis waardoor de dialoog tussen de bedrijfsmedewerkers op gang komt. De kennis is hanteerbaar gemaakt, men spreekt van As-Managed. De beheersbaarheid neemt drastisch toe en het collectief geheugen krijgt hiermee expliciet vorm.

Het modulariseren van kennis, in combinatie met de inzet van de nieuwe communicatiemedia (mobieltjes, tablets, e.d.) maakt de kennisdynamiek compleet. Het functiedenken zorgt voor stabiliteit omdat functies minder snel veranderen dan de technologieën waarmee die functies vervuld worden. Toepassing van dit principe vraagt om het hanteren van een natuurlijke ontwerpvolgorde, ook wel aangeduid met Methodisch Ontwerpen. Deze ontwerpvolgorde wordt ook gehanteerd bij het ontwikkelen van de eigen talenten en wordt dan wel Methodisch Ontwikkelen genoemd. Methodisch duidt op de evolutiewetmatigheid: vorm volgt functie volgt doel. Dit principe is in de GARM standaard tot in detail uitgewerkt door W. Gielingh. Tot de toepassingen behoren prestatiegerichte regelgeving en prestatiecontracten.

De geschetste innovatie van kennisstructuren maakt het mogelijk om ontwerpen van zeer complexe systemen te hergebruiken en slechts op kritieke punten te herontwerpen zonder dat het totale systeem haar functionaliteit en integriteit verliest (Evolvable Design). Behalve in de high-end machinebouw (zoals MRI scanners en wafersteppers) wordt dit concept ook toegepast in de olie- en gassector voor ontwerp, bouw en onderhoud van installaties. Ook maakt deze aanpak het mogelijk om ontwerp- en ontwikkelprocessen zodanig te compartimenteren dat deze gelijktijdig kunnen plaatsvinden. Dit laatste staat bekend als Collaborative Engineering, en is één van de geheimen achter het succes van de Duitse auto-industrie.

Structuren dynamiseren



Figuur. Functiedenken vormt de basis voor kennisdynamiseren (GAR-model)

De modulaire opbouw van ontwerpen en van kennishergebruik heeft tevens in belangrijke mate bijgedragen aan het succes van de Nederlandse scheepsbouwer Damen Shipyards.

⁵ Semantische technologie maakt de eenduidige definitie van begrippen mogelijk. Hierdoor worden misverstanden tussen partijen voorkomen. Semantische technologie maakt informatie tevens computer-interpreteerbaar. Hierdoor kunnen sommige computer-toepassingen autonoom, dus zonder menselijke tussenkomst, de betreffende informatie verwerken.

Hoewel deze methodieken door verschillende ondernemingen die op World Class niveau acteren in mindere of meerdere mate worden toegepast, is de kennis hierover binnen het onderwijs en de meeste MKB bedrijven nu in zeer beperkte mate aanwezig.

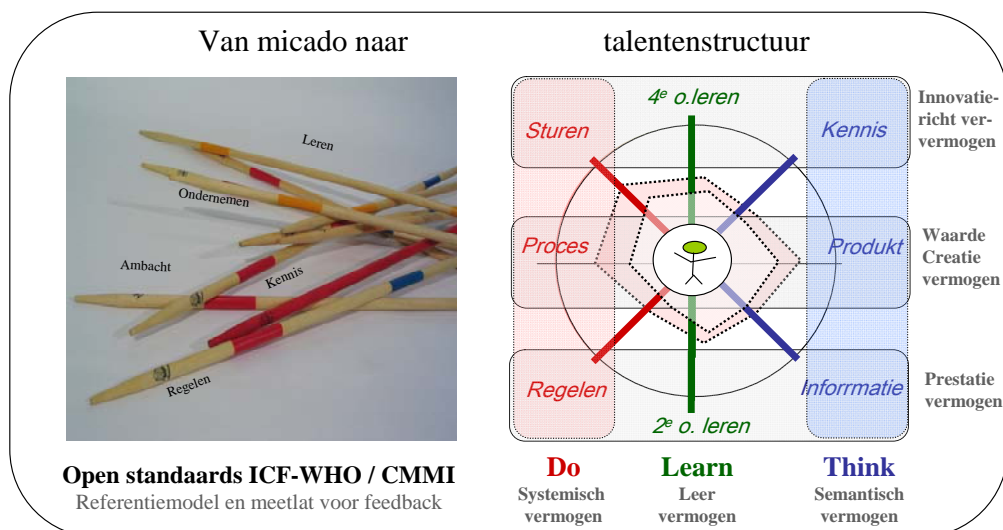
Het belang van modulair opgebouwde kennissystemen is dat oude kennis eenvoudig vervangen kan worden door nieuwe kennis, zonder dat de integriteit en consistentie van het geheel in gevaar komt. Hierdoor wordt de innovatiecyclus sneller doorlopen, kunnen innovaties op meerdere plaatsen tegelijk worden doorgevoerd, en wordt de tijd benodigd voor marktintroductie (de 'time-to-market') drastisch verkort.

2.8 Zelfsturend je talenten ontwikkelen

De hoofdfuncties in het innovatieraamwerk zijn in de vorm van een kompas praktisch toegankelijk ontsloten. De drie hoofdfuncties zijn vertikaal gemodelleerd (doen, leren en denken) en de metacompetenties zijn horizontaal gemodelleerd. Door de assen in de vorm van een kompas te presenteren groeit inzicht in de samenhang van de talenten en zo komt het integrale karakter tot zijn recht. De schaalindelingen op de assen zijn afgeleid van internationale standaards op het gebied van de systeemkunde, kenniskunde en World Class Performance.

Het talentmodel stelt de gebruiker in staat zich een beeld te vormen over het niveau waarop zijn talenten worden benut en waar hij nog kan groeien. Op basis van de CMMI standaard is een meetlat ontwikkeld. Hiermee kan de actor zijn talentgroei c.q. groeiblokkades bespreekbaar maken. Met behulp van de steady state modellen (werklandkaarten) verwerven de medewerkers inzicht in de taken waarvoor zij een nieuwe werkwijze moeten ontwikkelen om hun prestaties te verbeteren. Omdat deze nieuwe werkwijze generiek is voor de kenniseconomie kunnen eerder ontwikkelde innovatieaanpakken worden hergebruikt vanuit een cafetarium in de leeromgeving.

Talenten zelfsturend ontwikkelen



Figuur. Kompas verzorgt de noodzakelijke feedback voor zelfsturende talentontwikkeling

Door het hanteren van universele taakmodellen groeit het inzicht in de opbouw van werk en de wijze waarop de verschillende taaksoorten bijdragen aan talentontwikkeling (action learning). Dit legt de basis voor de dialoog over talentgroei 'on the job', stress reductie en het exploreren van nieuwe kennis.

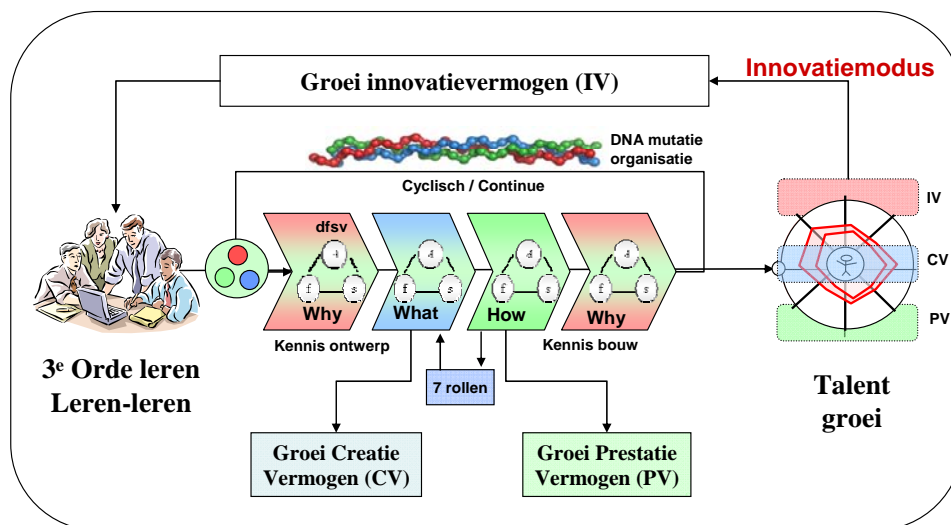
Het 'ontwikkelen van je zelf' is relatief eenvoudig te leren omdat het gaat om het benutten van het natuurlijk ondernemervermogen van mensen. Vanuit de cognitieve psychologie kan worden verklaard waarom mensen zo gemotiveerd raken als ze weer de ruimte krijgen om hun 2^e en 3^e orde leervermogen te ontwikkelen. Voor meer informatie hierover, zie de filmpjes van gemotiveerde werknemers op het Mi-plein, gemaakt tijdens innovatiewerkshops.

Methodisch Innoveren

Natuurlijk ondernemen is wat we in onze eerste levensjaren hebben ontwikkeld en wat ons vervolgens weer is afgeleerd door vooral de eerste orde leerculturen op school en op het werk. "Ik ben de baas, ik weet het, luister naar mij en vooral niet praten". Door een dergelijke houding van leermeester of baas wordt elke motivatie om zelfstandig te leren ontnomen. Wie het toch probeert wordt eigenwijs of zelfs tegendraads genoemd.

Opnieuw ruimte creëren op de werkplek is daarom essentieel om leren weer te herontwikkelen. We noemen dit ook wel methodisch innoveren, waarbij methodisch duidt op een natuurlijke leervolgorde: vorm volgt functie, volgt doel. Zonder doel, c.q. de beantwoording van de waarom-vraag, komt het leerproces niet op gang. Na bezinning op het doel (welke rol, of wat voor werk wil je vervullen c.q. verbeteren) volgt het in teams herontwerpen van de werkplek. Dit wordt gevolgd door het externaliseren, delen en combineren van kennis tot nieuwe kennis. Met semantische tools wordt deze kennis vervolgens verbonden en geborgd in de organisatie. Zo ontstaat het expliciete, collectieve geheugen (Nonaka).

Innoveren is te leren



Figuur. Het methodisch ontwikkelen van je zelf in 3^e orde lerende teams

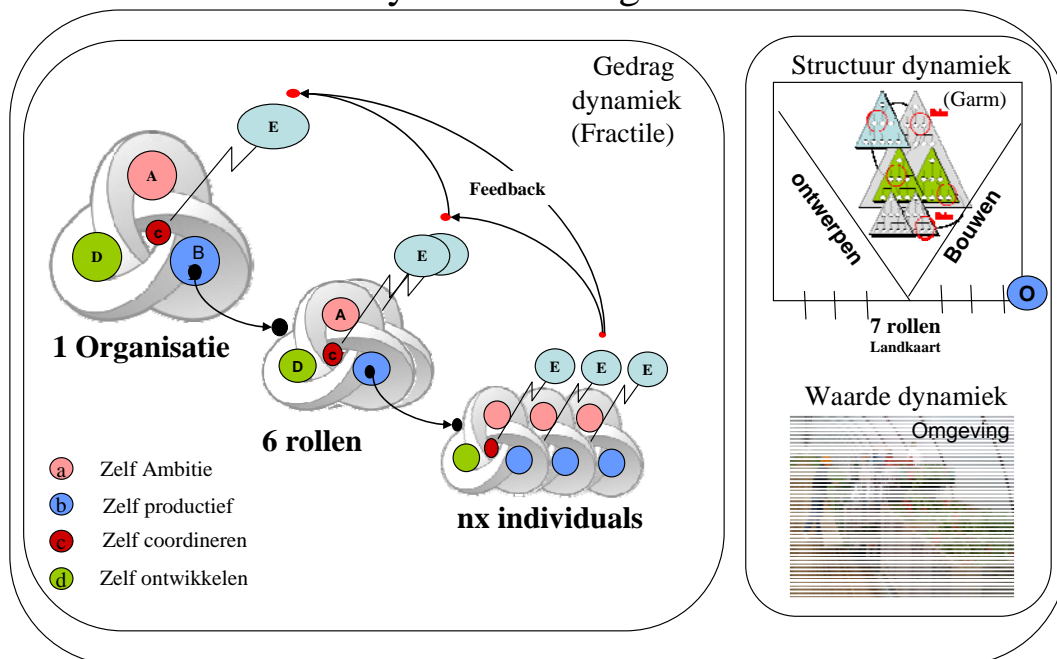
Omdat de nieuwe kennis is gemodulariseerd en geüniformeerd wordt de nieuwe werkwijze ook wel 'as-defined' genoemd. Het wordt nu mogelijk te rekenen met kennis waardoor de kennisproductiviteit drastisch toeneemt. Door het toepassen van semantische tools kunnen mensen en informatie met elkaar worden verbonden waardoor projecten as-managed kunnen worden gerealiseerd. Faalkosten in projecten worden geminimaliseerd. Conform de internationale CMMI standaard (Capability Maturity Model Integration) groeit het prestatievermogen van bedrijven naar het hoogste niveau. In de wereld van benchmarking wordt dit ook wel aangeduid met World Class Performance door toepassing van deze aanpak heeft de Nederlandse sector voor machinebouw voor de voedselverwerkende industrie (GMV/FME) zich kunnen opwerken tot een internationaal erkend niveau. China heeft mede hierom een beroep op de sector gedaan om te helpen bij het oplossen van het voedsel veiligheid probleem.

Zelfontwikkende organisaties

Een bedrijf of onderwijsinstelling heeft als organisatie een missie en een doel. Individuen zijn van nature bereid om met elkaar de organisatiedoelen te verwezenlijken in waarde creërende processen. Actoren weten daarbij van nature hun rol en de werkvolgorde (Heylighen). Via allerlei communicatievormen stemmen ze af en komen tot een gezamenlijk resultaat. Ze hebben geen baas nodig. Portables versnellen dit proces drastisch.

Wordt de organisatie echter hiërarchisch aangestuurd ("ik ben de baas, niet denken maar poetsen" = 1^e orde leercultuur), dan komt zelforganisatie niet van de grond, laat staan 2^e en 3^e-orde leren. De actoren zullen dan niet in staat zijn de hogere CMMI niveaus te bereiken. Een eerste orde leercultuur blokkeert talentontwikkeling. Ook het semantisch vermogen blijft achter. Men spreekt van een Self-control failure (Fujita e.a.). De figuur laat zien wat uiteindelijk het beoogde effect is en hoe bedrijven en scholen dynamisch zichzelf kunnen ontwikkelen. Vooral de nieuwe communicatiemiddelen maken dat zelforganisatie zich drastisch sneller zal ontwikkelen dan we voor mogelijk houden. De Arabische lente, het groeiende leger van zzp-ers en open source software ontwikkelingen zijn voorbeelden van het groeiende succes van zelforganisatie. Nieuwe structuren met synergetische eigenschappen dienen zich aan.

Dynamische organisatie



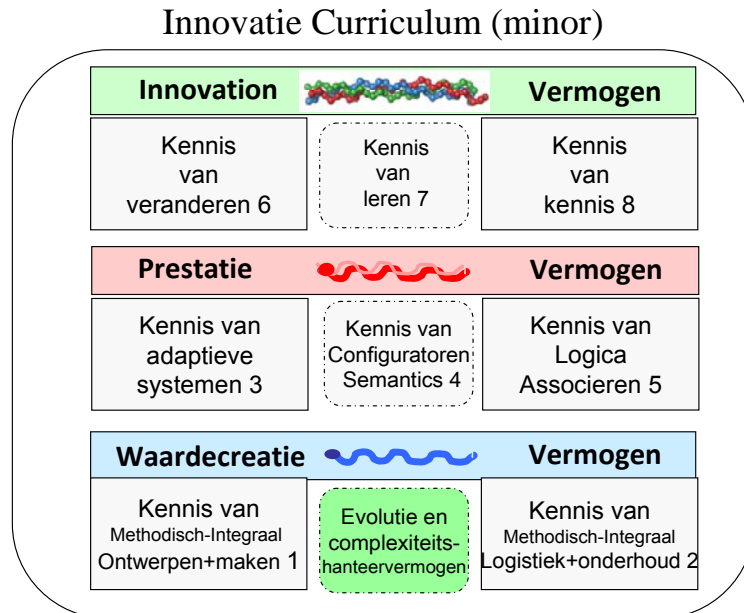
Figuur: Organisaties kunnen zich zelforganiserend ontwikkelen in ondernemende netwerken.

Modulair innovatie curriculum.

Na een ontdektraject van tien mandagen is het MKB in staat zelfsturend een derde orde leercultuur door te voeren rond actuele innovaties 'on the job'. HBO studenten pakken dit snel op en brengen de nieuwe innovatiekennis terug naar het onderwijs. Docenten ontdekken de kracht van deze leerstrategie en raken geïnteresseerd om samen met bedrijven nieuwe innovatieve werkstukken te ontwikkelen. Op basis van deze etalage overweegt het HBO zich op het toepassen van derde orde leren binnen de eigen organisatie.

De noodzaak van systemisch innoveren wordt ook internationaal onderkend. In een artikel van Kassar wordt de klassieke visie op system-engineering ter discussie gesteld in zijn artikel 'Reengineering Systems Engineering'. Hij onderscheidt vijf niveaus van system-engineering

die verwant zijn met het hier gepresenteerde transitie model. Daarnaast onderkent hij vijf typen van Systems Engineers waarbij het type vijf focust op mensen. Wij noemen dit type de Mi innovatie regisseur. Een van Kassar's aanbevelingen is om curricula voor systems engineering uit te breiden met de mens-, en veranderkant, teneinde te bevorderen dat er meer ingenieurs komen die systemische innovaties binnen MKB organisaties kunnen ontwikkelen. Zo'n curriculum is door de auteurs in de afgelopen 5 jaar ontwikkeld en beproefd met ondersteuning van 3 Hogescholen, de TUD en 35 MKB bedrijven.



Figuur. De modules zijn sluiten aan op het kompas en zijn in een learning community (Mi-plein) op vraag beschikbaar

2.9 Innovatie vernieuwd

De in paragraaf 2.1 t/m 2.8 ontwikkelde visie op innoveren heeft zijn effect op de wijze waarop innovaties zullen worden aangestuurd. De technologie gedreven aanpak wordt verrijkt met een aanpak die gericht is op talentbenutting en het meer gestructureerd aanpakken van het innovatieproces. Het effect is dat productiviteit van productinnoveren drastisch zal toenemen, zowel in effectiviteit als in efficiency. De allerbelangrijkste factor is echter dat door de dynamiseren van gedrag en structuur oplossingen op maat voor de klant kunnen worden gegenereerd die voldoet aan de gebruikersbehoefte. In de exportketen benadering wordt de keten omgekeerd en klantgericht ingevuld. Hierdoor maakt concurreren op kosten plaats voor concurreren op kwaliteit. Er ontstaan nieuwe niche markten gericht op optimaliseren van de gebruikerswaarde. Dit denken in vraaggestuurde exportketens zal invloed hebben op de wijze waarop nu innovatie in het MKB en onderwijs wordt gestimuleerd.

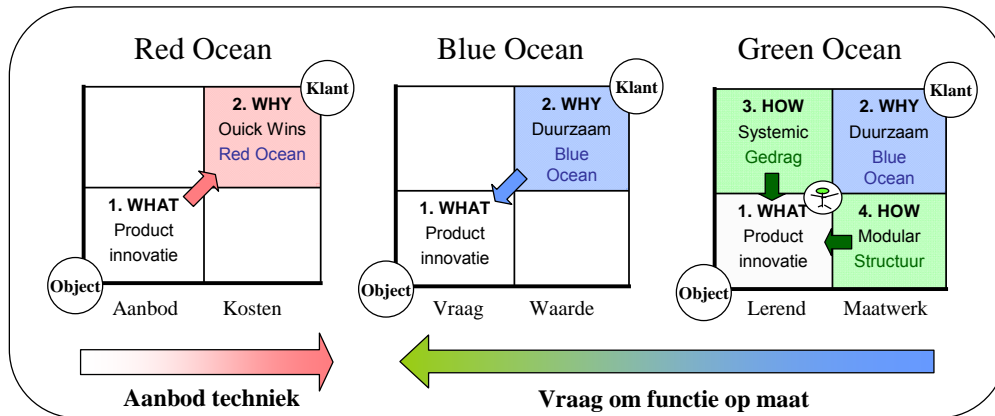
Van Red naar Green Ocean

De markt staat in onze benadering voor de omgeving die – vanuit een evolutieparadigma – de noodzaak voor aanpassing van gedrag en structuur nodig maakt. In de figuur is dit aangegeven: de transitie “naar rechts” begint bij marktinnovatie, gedrag en structuur passen zich aan. Allereerst gaan we daarom in op de marktmodellen en bekijken daarbij de samenhang van wat tot nu toe is besproken, met de Red Ocean, de Blue Ocean en de Green Ocean modellen. De transitierichting is daarbij helder: van een Red Ocean naar een Green Ocean.

Red Ocean markt

Het Red Ocean model is het marktmodel van de prijsconcurrentie in eenzelfde markt. De markt is bestaand en bekend, de producten zijn bestaand en bekend, net als de mededingers op de markt en de concurrentieverhoudingen. Naar de ideeën van Porter kan een onderneming alleen overleven op een dergelijk markt als de onderneming met zijn product of dienst een niche opzoekt in de markt, of bereid is om met zijn gelijkwaardige product (*commodity*) op prijs te concurreren. Bedrijven die overleven zijn bedrijven die hun kosten het best weten te beheersen en de zogenaamde *niche-players*.

Innovatie vernieuwd



Figuur. Van aanbod van technologie naar het innoveren van waarde op maat

China als Blue Ocean Market

Het Blue Ocean model is het marktmodel van de nieuwe groeimarkt. Producten, diensten, industrieën, mededingers; ze bestaan nog niet. De markt bestaat grotendeels nog niet en de ontwikkeling van de markt ligt open voor die bedrijven die een *klantwaarde* weten te bieden. Inzicht in de cyclus van de gebruikerservaring in Agro-Food en Horti-culture is van belang om te komen tot waarde-innovatie voor de klant (Kim). Aan de hand van informatie uit de IPC workshops en de MKB bedrijfsbezoeken is een eerste gebruikerservaring profiel opgesteld. Grote waarde wordt gehecht aan een turnkey leverantie waardoor de slaagkans van een Food Security oplossing drastisch toeneemt. Als tweede scoort het voorzien in de behoefte aan scholing over de processen om te voorkomen dat Export stilvalt door gebrek aan kennis bij de klant. Als derde prioriteit volgt aandacht voor eenvoud en laagdrempelige bediening in de gebruiksfase door een integraal ontwerp van het kassysteem met alle betrokken toeleveranciers. Het kunnen beschikken over manuals en remote support voor de onderhoudsfase verhoogt de beschikbaarheid en tenslotte kan door bio-systemen de verwijderingsproblematiek worden opgelost.

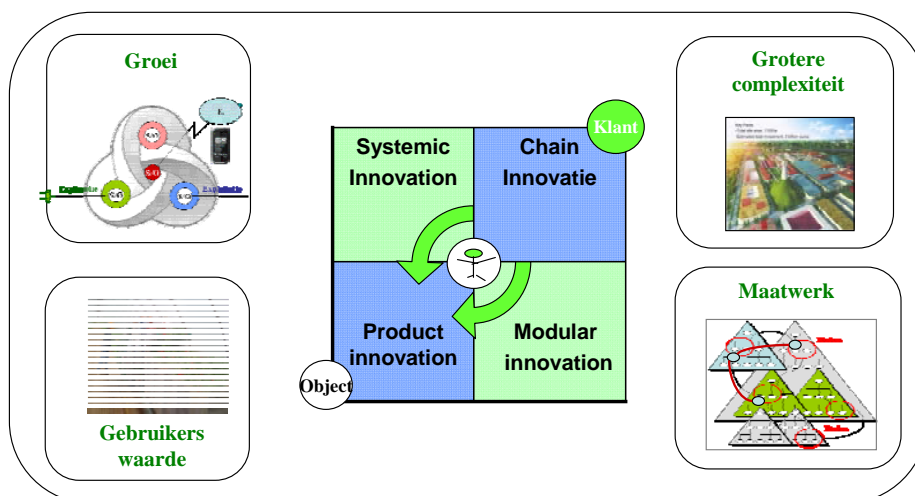
Verdringsconcurrentie, vaak aanleiding tot prijsconcurrentie, is hier niet nodig. Er is ruimte voor groei voor alle aanbieders en concurrentie is vooral aanbodconcurrentie. Consumenten en hun klantwaarde groeien mee met het zich ontwikkelende productaanbod. Innovatie van de klantwaarde bepaalt vooral wie het hardst groeit en marktvolumegroei weet te realiseren. Klantwaarde en belang van het aanbiederende bedrijf gaan hier hand in hand. Dat geldt ook voor het belang van de innovatie hiervan. Het gaat om het creëren van een vraag die nog niet is aangeboord met reële kansen op rendabele groei. Blue Ocean markten kunnen ontstaan doordat bedrijven de bestaande sectorgrenzen overschrijden. Sectoren zijn in beweging en markten breiden zich uit en nieuwe spelers treden toe of gaan.

Green Ocean Markets

Het Green Ocean model is in deze discussie heel interessant. Dit model is gericht op groei van het menselijk kapitaal. Het is interessant omdat niet alleen de huidige producten gemaakt en aangeboden kunnen worden, maar ook de volgende generatie producten. Vooral in snel veranderende markten (qua aanbod, qua aanbieders, qua technologie, qua vraag) is dit model essentieel. Systemen met een evolutiedynamiek worden immers beheerd door twee vragen:

1. Is een systeem in staat om zijn gedrag en/of structuur zo te innoveren dat het zich kan aanpassen aan de veranderingen in de omgeving?
2. Kan het dit snel genoeg doen?

Van 1 naar 4 innovatievelden



Figuur. Sturen op Systeminnovatie in MKB en het onderwijs

Deze laatste vraag is ook in een Green Ocean model relevant. Het innovatievermogen en de innovatiesnelheid zijn beide belangrijke parameters. Sturing op bijvoorbeeld alleen productinnovatie levert eenmalige resultaten op en de kennis verdwijnt met het vertrek van de weinige bevoorrechte ontwikkelaars. Door te sturen op een ontwerpteam die continu gebruikswaarde kan genereren ontstaat een tevreden klant. Dit kan alleen maar gerealiseerd worden als de organisatie kantelt in gedrag van hiërarchisch naar dynamisch (de mens centraal) en als de kennis wordt geflexibiliseerd zodat deze op maat kan worden aangeboden. Dit vraagt om dynamiseren van gedrag en structuur. Zo ontstaat er een warme groene oceaan waarin talenten tot leven komen en mensen gemotiveerd raken.

Twee belangrijke aspecten zijn terug te vinden in de vier vlakken van de figuur naast de productontwikkeling:

1. Systemische innovatie: innovatie die besloten ligt in de organisatie zelf, met name in het actor-gedrag. Gedragsinnovatie van de actor zoals besproken in het vorige hoofdstuk is een transitie die individuele actoren en teams klaarstoomt, maar daarmee ook de organisatie door een transitie laat gaan die dezelfde effecten beoogt en zelforganisatie brengt. Systemische innovatie is gerelateerd aan de talentfuncties waarde creëren, regelen, sturen en leren. Kritische prestatie indicatoren zijn: reactievermogen op veranderingen in de markt, leervermogen en leersnelheid;
2. Modulaire innovatie: innovatie die besloten ligt in de actorstructuur en die gerelateerd is aan cognitieve vaardigheden als: Producthantering, Kennishantering, Informatie verwerking en geheugen.

AcadeMí - IO

Het verbeteren van deze vaardigheden is onderdeel van de modulaire innovatie en modulaire kennisstructuren leveren maatwerkproducten op met een grote variëteit en een hoge klantwaarde.

De vier innovatievelden in de figuur kunnen niet los van elkaar worden gezien, maar moeten in samenhang worden benaderd. De kans op doorbraakinnovaties (sociaal en technologisch) neemt alleen dan voldoende toe. Het gelijktijdig werken aan productinnovatie, gedrag- en kennisinnovatie en klantinnovatie maakt het mogelijk om zeer complexe ontwikkelingen toch *one-time-right* op te leveren en met die snelheid een Green Ocean markt te creëren en te ontsluiten.

3. Dynamische exportketens (What)

3.1. Ketens dynamiseren

Duurzame Exportketens

In het programma 'naar de Top' benoemt de Nederlandse regering negen sectoren die een betekenisvolle bijdrage leveren aan economie en export. Het belang hiervan is groot: zonder export zal de Nederlandse economie nauwelijks meer groeien. Men kan zich afvragen welke factoren bijdragen aan het succes van de topsectoren, en of hier een gemeenschappelijkheid aan ten grondslag ligt. Versterking van de gemeenschappelijke factoren komt immers alle topsectoren ten goede, en kan zelfs de basis vormen voor de ontwikkeling van nieuwe topsectoren. Ook kan men zich afvragen welke factoren kunnen leiden tot vergroting en verduurzaming van de exportkansen.

Welnu, de belangrijkste gemeenschappelijke factor is de aanwezigheid in ons land van complete, geïntegreerde waardeketens. Een waardeketen bestaat uit een *voortbrengingsketen* – de keten van grondstof naar een bruikbaar of consumeerbaar product – en een *kennisketen*. Deze laatste bestaat uit kennisinstellingen en opleidingen die zorg dragen voor de instroom van de belangrijkste productiefactor van elk bedrijf: *mensen*. De waarde- en de kennisketen samen noemen we een duurzame exportketen. Een moderne exportketen kan gezien worden als een georiënteerd netwerk, d.w.z. doelnastrevend en synergetisch.

In dit hoofdstuk wordt aandacht gevraagd voor de versterking van waarde- en kennisketens in Nederland, en wordt tevens voorgesteld om van ketenintegratie een nieuw exportproduct te maken. Door het aanbieden van complete waarde- en kennisketens voor de zich onderscheidende sectoren vergroten Nederlandse bedrijven hun kansen voor duurzame export, en ontstaan er nieuwe kansen voor export in andere delen van de keten.

Dynamisch innoveren in ketens

Aan de top komen is moeilijk, aan de top blijven is lastiger. Als de vernieuwingscyclus (refreshing rate) van kennis sneller doorlopen wordt dan leidt dat tot een hogere opbrengst van menselijk kapitaal, lagere ontwikkelingskosten van nieuwe producten en diensten, en een kortere 'time-to-market' van innovaties. Het principe van natuurlijk ondernemen kan hier een belangrijke bijdrage aan leveren. Het rendement van natuurlijk ondernemen wordt vergroot als dit ook gebeurt in de waardeketen: zowel in de voortbrengingsketen als in de kennisketen.

Toegepast in de voortbrengingsketen draagt Natuurlijk Innoveren bij aan de integrale vernieuwing van het waardescheppende proces. Toegepast in de kennisketen verkort Natuurlijk Innoveren de afstand tussen onderzoek, wetenschap, opleiding en beroepspraktijk. Hierdoor sluit onderzoek beter aan op de behoeften van bedrijven, en worden resultaten van onderzoek sneller gevaloriseerd. Door ontwikkelingstrajecten samen met scholen en kennisinstellingen uit te voeren worden meerdere vliegen in één klap gevangen:

- a) Natuurlijk Innoveren bevordert leren op de werkplek. Door studenten in te schakelen bij vernieuwings-trajecten, waarbij zij verantwoordelijk worden voor de gestructureerde omschrijving en documentatie van bestaande en nieuwe werk- en denkwijzen, leren zij zeer snel hoe een onderneming werkt, en waar knelpunten en verbeterpunten zitten. Hun frisse blik en de kennis die zijn vanuit hun opleiding meekrijgen kan bijdragen aan

- het vernieuwingsproces, maar men ervaart ook meteen waar praktische beperkingen zitten.
- b) De systematisch gedocumenteerde resultaten van Natuurlijk Innoveren trajecten, in de vorm van formele (merendeels computer-interpreteerbare) modellen, kunnen onderdeel worden van het curriculum van scholen. Hierdoor wordt het schoolcurriculum automatisch aangepast aan de nieuwste stand van zaken in industrie en wetenschap. De school wordt een lerende school.
 - c) Scholen kunnen een bijdrage leveren aan het opwerken van kennis en vaardigheden van werknemers. Hiermee leveren zij een bijdrage aan de loopbaanontwikkeling van werknemers, zodat deze ingezet kunnen worden voor nieuwe functies.

In ketenverband ontwikkelen ondernemingen, kennisinstellingen en scholen zich aldus tot *lerende en innoverende ketens*.

3.2. *Exportketens voor totaaloplossingen.*

Exporterende ondernemingen kunnen zich vaak niet beperken tot de verkoop van producten en technologie. In landen met een minder goed ontwikkelde (kennis)infrastructuur als het onze zal het gebruik van geavanceerde producten al snel oplopen tegen praktische problemen als gevolg van, bijvoorbeeld, gebrek aan kennis en vaardigheden, taal- en cultuurverschillen.

Deze behoefte speelt onder meer in de Agro-Food en Tuinbouw sectoren. Boeren in ontwikkelingslanden, waartoe ook de opkomende economieën in Azië gerekend mogen worden, zijn meestal laag opgeleid of soms ongeletterd, en hebben een geweldige kennisachterstand.

In het rapport 'Topsector Agro & Food – de Nederlandse groeidiamant' wordt gesproken over het aanbieden van geïntegreerde systeemoplossingen door Nederlandse bedrijven in het buitenland. Hierbij wordt gerefereerd naar de inzet van gecombineerde Nederlandse expertise van bedrijven en kennisinstellingen bij het creëren van ketenoplossingen.

In het rapport 'Bron voor Groene Economie' benadrukt de sector Tuinbouw & Uitgangsmaterialen haar cross-overs met andere topsectoren en daarmee het belang van een ketenbenadering.

Het is dus niet voldoende om, samen met de technologie, kennis mee te leveren. De lokale situaties verschillen vaak zodanig van de onze dat aanbieders zich daarin moeten verdiepen om blijvend succesvol te kunnen zijn. Met andere woorden: onze klanten moeten niet alleen van ons leren, maar wij ook van onze klanten. Dit vraagt om een structurele oplossing voor het kennisvraagstuk.

De beschikbaarheid van kennis en van hoogwaardig personeel dat met die kennis om kan gaan wordt nog belangrijker als ondernemingen buitenlandse vestigingen openen. Het gaat hierbij niet om eenmalige bijscholing. Juist in dergelijke omstandigheden is het van belang dat mensen, individueel en in teams, over vaardigheden van zelfsturing en zelfontwikkeling beschikken. Ook is het van belang dat alle actoren dezelfde 'taal' spreken om eventuele problemen te kunnen bespreken en om, autonoom of in samenwerking met Nederlandse kennisinstellingen, te kunnen werken aan innovatieve (voor de lokale situatie geschikte) oplossingen.

Cultuurverschillen overbruggen

Zelfsturende en geïntegreerde kennisketens die zich uitstrekken tot de exportlanden zelf vergroten de kans op snellere acceptatie en exploitatie van Nederlandse technologie in groeimarkten zoals China, India, Zuid Amerika en Afrika. Om met succes waardeketens te

kunnen vormen in andere landen moeten kennis- en cultuurverschillen overbrugd worden. De Nederlandse politiek bijvoorbeeld stimuleert de rol van het bedrijfsleven om economische groei te bewerkstelligen. China hecht echter grote waarde aan onderwijs en wetenschap om armoede te bestrijden en zich te ontworstelen aan het imago van 'lage lonen land'. Het wil eigen zelschepende industriële ketens ontwikkelen. Om succesvol te zijn in China is het daarom zaak dat ondernemingen aansluiting vinden op de lokale omstandigheden en prioriteiten. Samenwerking op wetenschappelijk en onderwijskundig terrein is hierbij een noodzakelijke randvoorwaarde.

Een illustratief voorbeeld van communicatieproblemen als gevolg van taal en cultuurverschillen is dat er in China geen woord bestaat voor het in Nederland zo belangrijke begrip 'innovatie'.

Gelet op het hoge tempo waarin landen als China en India hun kennisachterstand aan het inhalen zijn, zal het leer- en innovatietempo van Nederlandse ondernemingen eveneens versneld moeten worden.

Een Sino-Dutch initiatief

Met dit als uitgangspunt hebben Nederlandse ondernemers samen met de stichting AcadeMi-IO het initiatief genomen voor gezamenlijke projecten en de oprichting van een kenniscentrum in China. Volgend op de ondertekening van samenwerkingsovereenkomsten (MoU's) in China (zie bijlage 4) heeft een delegatie van bestuursleden van het Onderwijsbureau, de Landbouwuniversiteit en de Technische Universiteit van Hebei⁶, in juni 2011 een bezoek gebracht aan Nederland (zie bijlage 5). Doel was kennisnemen van de praktische toepasbaarheid van Natuurlijk Innoveren in de sectoren agrofood, tuinbouw, machinebouw en land/water. Om de gezamenlijke plannen te kunnen realiseren is, naast de kennisoverdracht in de vorm van workshops on the job, een wetenschappelijk en onderwijskundig samenwerkingsprogramma nodig. Dit concept programma is samen met de Chinese delegatie opgesteld en uitgewerkt te vinden in bijlage 6.

Op initiatief van AcadeMi-IO brachten bestuurders van het Bureau voor Onderwijs van de Provincie Hebei, de Landbouwuniversiteit en de Technische Universiteit van Hebei in juni 2011 een bezoek aan Nederland om geïnformeerd te worden over Natuurlijk Innoveren voor zelfsturende, lerende en innoverende ketens. Hierbij zijn verschillende bedrijven in de agrofood, tuinbouw en scheepsbouw sectoren, alsook de kennis- en opleidingsinstellingen InHolland (HBO), TU Delft en Wageningen UR bezocht.

3.3. Transitieraamwerk.

Evolutie en complexiteit

Om optimaal te kunnen profiteren van de groei in opkomende economiën staat het Nederlandse bedrijfsleven voor de uitdaging om met totaaloplossingen te komen. Het is onvermijdbaar dat bestaande kennis weglekt en gekopieerd wordt (een van de angsten van Nederlandse ondernemers). De enige manier om een blijvende, economisch rendabele voorsprong te behouden is dat het bedrijfsleven de capaciteit ontwikkelt om meta-transities door te maken.

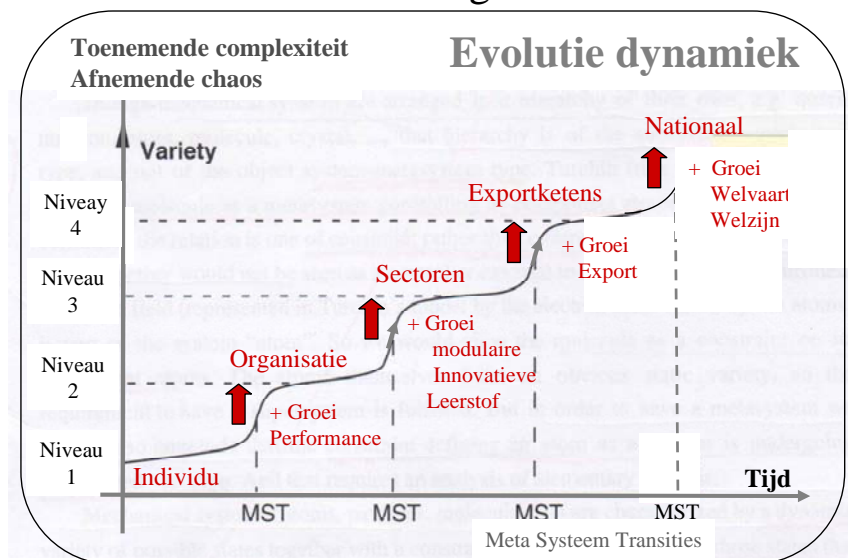
Dit principe is eerder behandeld in hoofdstuk 2, en wel op organisatieniveau, om te komen tot lerende teams en organisaties. Ditmaal gaat het om een transitie naar een hoger

⁶ Provincie Hebei, met 70 miljoen inwoners, is gelegen rondom de Chinese hoofdstad Beijing en speelt een cruciale rol in de voedselvoorziening van dit metropolitane gebied.

complexiteitsniveau om te kunnen samenwerken in clusters, in waardeketens en in kennisketens met onderwijs en wetenschap. Kortom, een hogere mate van fitheid om te kunnen overleven in complexere situaties. In de figuur zijn de transities schematisch weergegeven met daarbij de nieuwe prestaties die op onderliggende niveaus niet mogelijk waren. Op clusterniveau worden transities mogelijk gemaakt door open standaards die hergebruik van kennis mogelijk maken. Hierdoor kunnen niet alleen mensen leren, maar mensen ook van elkaar, binnen organisaties en ketens. De open standaards houden niet in dat alle kennis op straat komt te liggen. Ze zijn met name nodig om de commerciële ontwikkeling van gereedschappen (software) mogelijk te maken.

Op ketenniveau dragen open standaards bij aan nieuwe innovatieve leerstof, en aan de mogelijkheid om niet alleen techniek maar ook kennis mee te kunnen leveren voor het duurzaam in stand houden van de technologische systemen (machines, kassen, biogasinstallaties etc.).

Elk niveau voegt waarde toe



Figuur. Meta Systeemtransitie Model voor het oplossen van structurele knelpunten

Met de ketenaanpak is al eerder praktische ervaring opgedaan in een experiment van de GMV-branche en 3 Hogescholen (zie IPC/Raak publicatie op de webpagina van AcadeMi-IO), met steun van het toenmalige ministerie van Economische Zaken. Het collectief belang was het in co-creatie ontwikkelen van nieuwe leerstof voor de sector. Dit initiatief is genomen door ondernemers die al volgens de principes van zelforganisatie opereren. Hieruit is later ook het initiatief ontstaan om collaboratieve projecten te doen samen met China. De GMV heeft een vestiging in Beijing geopend en investeert collectief in nieuwe fabrieken. Deze nieuwe infrastructuur (Global Structure) kan ketenprojecten op een hoger niveau van samenwerken bevorderen aangevuld met de ondersteuning van de provincie Zuid-Holland en Greenport Westland

Transitieloga; MKB neemt het initiatief

De ervaringen opgedaan in deze projecten hebben geleid tot een logische ontwikkelvolgorde voor co-creatie in ketens:

1. Start met het innoveren in de bedrijven. De ondernemers raken gemotiveerd omdat verhoogde kennisproductiviteit leidt tot aanzienlijke besparingen en nieuwe kansen. Werknemers raken gemotiveerd omdat zij hun talenten verder mogen ontwikkelen. Kennis in de grijze hoofden wordt ontsloten ten behoeve van hergebruik in het bedrijf en in het onderwijs.
2. Door hun deelname aan de innovatieprojecten wordt het mogelijk voor scholen om de ontwikkelingen in de bedrijven te volgen. Ook de studierichtingleiders en docenten ontdekken het belang van samenwerken. Zij zien een belangrijke toekomstige rol voor onderwijs in het coachen van medewerkers en het aanbieden van innovatief materiaal op maat aan de innoverende bedrijven.
3. De scholen ontdekken dat deze aanpak ook in het onderwijs zelf toepasbaar is. Dat het daar werkt is aangetoond in verschillende pilots. De in het bedrijfsleven ontwikkelde aanpak kennis, vervat in de portfolio's van innovatieregisseurs, draagt bij aan innovatieprocessen in het onderwijs. Binnen de drie HBO's is dit materiaal inmiddels beschikbaar gekomen om docenten te motiveren.
4. De studenten vervullen in het ontschottingproces tussen onderwijs en bedrijfsleven een belangrijke brugfunctie. Zij leren praktisch maar ook vernieuwend denken en brengen innovatief materiaal de school binnen. Werkstukken worden in gegeneraliseerde vorm geschikt gemaakt voor hergebruik door medestudenten. Studenten helpen aldus mee om nieuw lesmateriaal te ontwikkelen.

Door op ketenniveau het product- en procesgerichte innovatievermogen van het MKB in serie te schakelen met het mensgerichte innovatievermogen van docenten wordt de systeemscheiding tussen onderwijs en praktijk doorbroken. Veranderende marktbehoeften en nieuwe technologieën leiden tot nieuwe rollen en functies in het bedrijfsleven. Het onderwijs kan hier door de geschetste aanpak beter en sneller op in spelen. Nieuwe praktijkkennis vereist tevens nieuwe theoretische kennis die aansluit op de industriële behoeften. Met de geschetste aanpak wordt op werkvloer niveau een directe lijn geopend tussen bedrijfsleven en kennisinstellingen: valorisatie zonder een nieuwe voordeur.

Als bedrijven kennis modulair en generiek kunnen maken, ten behoeve van het hergebruik, dan kan dat ook met lesstof. Zo kunnen scholen lesmateriaal op maat configureren voor de verschillende doelgroepen. Doordat kennis op maat kan worden aangeboden sluit dit beter aan op de actuele kennis van de lerende waardoor de leersnelheid drastisch toeneemt. Ook voor het onderwijs is het wenselijk dat er ruimte komt voor dynamisch innoveren op de vier innovatievelden zoals beschreven.

Transitiestrategie; sturen op leercultuur

Studenten op VMBO-MBO niveau (vocational level) worden momenteel primair geschoold vanuit een eerste orde leercultuur. Er zijn de afgelopen jaren plannen ontwikkeld om scholen en bedrijven on the job te coachen naar een meer ondernemende leercultuur. In het project Revival Technisch Onderwijs (RTO) is een tweede orde leer methode ontwikkeld. We spreken van 'ontwerpend leren'. Vervolgens is een extra vorm van 2^e orde leren toegevoegd namelijk het integraal ontwerpen van complexe systemen. Studenten van HBO en Universiteit ontwikkelen vaardigheden in zowel integraal ontwerpen als methodisch innoveren, beide in integrale projecten. Zij doen dit samen met bedrijven die casussen aandragen vanuit hun innovatietrajecten. De MKB bedrijven in Nederland doen dit in IPC verband volgens een aanpak die eerder is toegelicht.

Sturen op ondernemende leercultuur (3^e orde)

Learning culture	Vocational level		Poly technic	Univer sity	MKB	Total
	Start years	Last				
3 ^e order learning Innovative						
2e order learning Integral design						
2e order learning Creative						
1e order learning Routine						
Students / stagaires	(50)	(50)	150	100	300	550
Innovation Coaches	(5)	(5)	15	10	30	55
Organisations	(1)	(1)	3	2	15	20

Figuur. Transitie-model voor talentontwikkeling in MKB met onderwijs

3.4. Topsectoren en exportketens

Human Capital Agenda

In hoofdstuk 1 is de procesafloop in de voedselketen vereenvoudigd schematisch weergegeven. We zijn echter geïnteresseerd in de vraag hoe die keten zichzelf kan verbeteren en nieuwe kansen voor waardecreatie kan scheppen. In de Human Capital Agenda van de topsectoren wordt gesproken over essentiële randvoorwaarden in termen van

- o De dialoog tussen onderwijs en bedrijfsleven
- o Flexibele opleidingsstructuur

Wij willen hier aan toevoegen

- o Modulair opgebouwde product- en proceskennis en modulair opgebouwde curricula, die kortcyclisch vernieuwd worden op basis van nieuwe inzichten en behoeften.
- o Geïntegreerde, dynamische waarde- en kennisketens

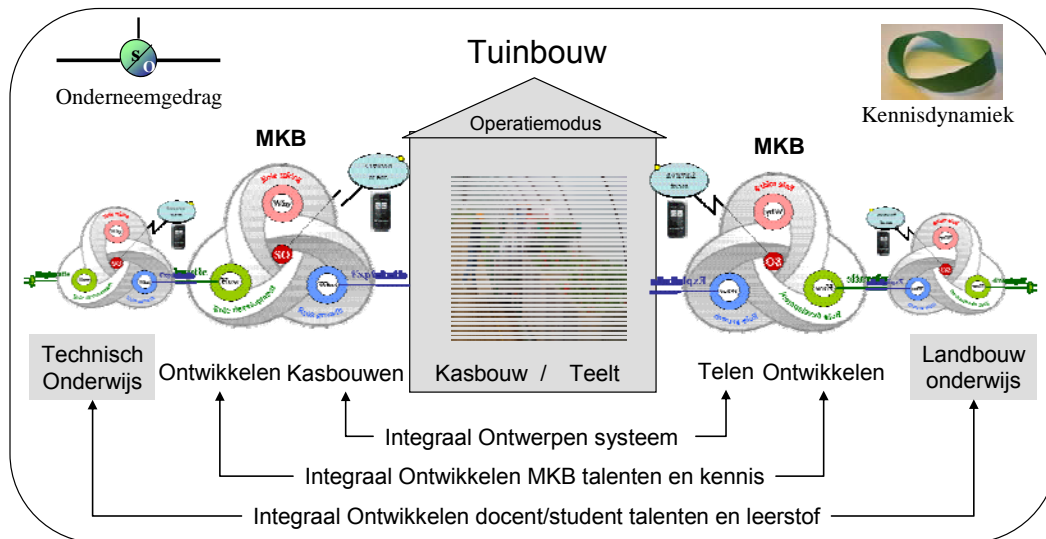
Om dit te realiseren is een heldere infrastructuur nodig. Beide ketens kunnen niet los van elkaar gezien worden. In eerste instantie wordt de exportketen behandeld (de verzameling van topsectoren) en vervolgens wordt ingegaan op een mogelijke aanpak van de HRM/leer component in de individuele topsectoren.

Dynamiseren van de individuele topsectoren

In de opstartfase is het verstandig om te kleinschalig te beginnen met systemische innovatie door dit te focussen op individuele ondernemingen binnen een topsector, samen met onderwijs of kennisinstellingen. Het gaat dan om het bevorderen van kennis en talentgroei naar de volgende drie gezichtspunten

1. Integraal ontwerpen van systemen (objectgericht – methodisch ontwerpen)
2. Integraal ontwikkelen van talenten (subject gericht – methodisch innoveren)
3. Integraal ontwikkelen van leerstof (subject en objectgericht – context)

Dynamische topsector



Figuur. Dynamiseren van topsectoren in een ondernemend netwerk

In de figuur is deze aanpak geschematiseerd weergegeven. Zo kan op topsectorniveau de brug geslagen worden tussen technologie en toepassing en tussen scholen en bedrijven. Sturen op een derde orde leescultuur legt hiervoor de basis. Docenten en werknemers raken gemotiveerd en de kennisdynamiek komt op gang (bijlage 3).

In een volgende fase kunnen waardeketens gevormd worden. De belangrijkste uitdaging hierbij is multi- en transdisciplinaire samenwerking. Bij een multidisciplinaire aanpak worden meerdere disciplines samengebracht om tot integrale resultaten te komen. Elke discipline blijft echter nog wel denken en handelen conform het (aan)geleerde. Bij een transdisciplinaire aanpak wordt ook het geleerde ter discussie gesteld, en kunnen geheel nieuwe concepten worden ontwikkeld die de grenzen van de wetenschap verleggen.

In de laatste fase worden de waardeketens uitgebreid tot exportregio's. Hierbij worden niet alleen de muren tussen de disciplines geslecht, maar worden ook culturele en taalkundige barrières overwonnen.

De export-waardeketen

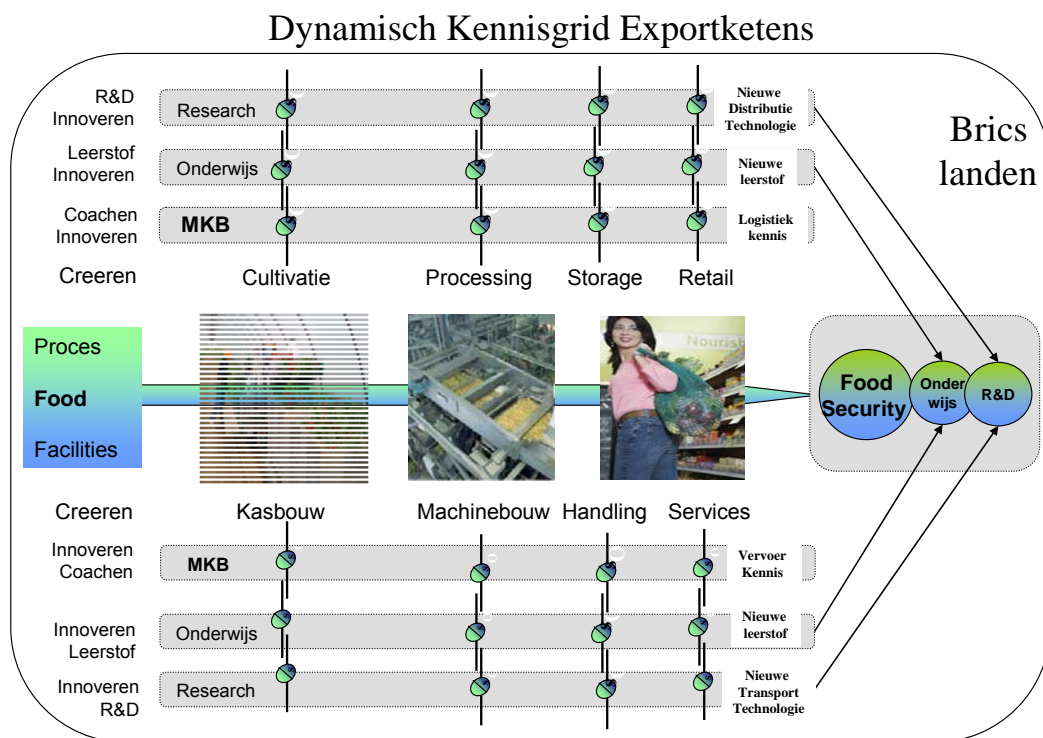
Een waardeketen wordt gevormd door waardescheppende ondernemingen die natuurlijke hulpbronnen omzetten in consumeerbare of bruikbare eindproducten of -diensten. De inkomstenstroom is doorgaans omgekeerd aan de materiaalstroom. De schakels in een waardeketen werken tegenwoordig vaak geïsoleerd, waarbij partijen die 'upstream' gepositioneerd zijn tegen zo laag mogelijke prijzen goederen of diensten inkopen van 'downstream' partijen. De keten als geheel kan echter aanmerkelijk beter functioneren als behalve goederen, diensten en geld ook kennis wordt uitgewisseld. Succesvolle ketens zijn geïntegreerd en 'intelligent'. Zij kunnen snel en adequaat reageren op veranderende marktomstandigheden. Deze vaardigheid is van belang in het westen, maar is een kritieke succesfactor in opkomende economieën die over een minder goed ontwikkelde infrastructuur beschikken.

Evenals bij organisaties is het op ketenniveau van belang om natuurlijke rollen in de waardeketen te onderkennen. Verandering van die rollen kan leiden tot een herpositionering of heroriëntatie van ondernemingen die deel uitmaken van de keten. Dit wordt aan de hand van een voorbeeld ontwerp uitgewerkt.

- In de exportketen voedsel zijn op hoofdniveau de volgende stadia c.q. rollen te onderkennen
- Het produceren van voedsel (kasbouw en open grond) en het maken van kassen en zaai- en oogstmachines.
 - Het verwerken van voedsel tot eindproducten en het maken van de hiervoor benodigde machines.
 - De opslag (storage) en handling van de goederen en ondersteunende functies (koelen).
 - Retail en logistiek naar de eindklant en het maken van de hiervoor benodigde faciliteiten.

In alle waardeketens is de afhandeling van *financiële transacties* van groot belang. Als betalingen ergens in de keten vertragen of wegvallen, bijvoorbeeld doordat de kredietwaardigheid van één der partijen in twijfel getrokken wordt, of als gevolg van een niet goed geïntegreerd betaalsysteem, kan dit er toe leiden dat de keten als geheel tot stilstand komt.

De genoemde rollen worden afgedekt door verschillende topsectoren⁷. Om een optimale eindwaarde te kunnen creëren zullen de sectoren in samenhang beschouwd moeten worden. Deze integrale aanpak op ketenniveau is relatief nieuw maar essentieel om de ondersteunende en regelende processen zoals logistiek, distributie en geldstromen integraal te kunnen ontwerpen. Zij vormen de verbindende schakels. Onvoldoende afstemming tussen schakels in de keten maakt ondernemen riskant, vooral in de exportlanden. Dit is bevestigd door Chinese zakenmensen en overheidsinstellingen.



Figuur. Een functioneel model om kennis en onderzoeks domeinen te positioneren. Dit vormt de basis voor een zelforganiserende kennisinfrastructuur

De export-kennisketen

De twee belangrijkste randvoorwaarden voor duurzaam zakendoen zijn de beschikbaarheid van kennis en hoogwaardig menselijk kapitaal. Het zijn de onderwijs, wetenschap- en

⁷ Opgemerkt wordt dat niet alle disciplines in het topsectoren programma vertegenwoordigd zijn.

kennisinstellingen die dit kunnen leveren. Maar de kwaliteit hiervan is afhankelijk van de mate van samenwerking en interactie met het bedrijfsleven.

Ook hier is de actor benadering de sleutel om kennis te vernieuwen in lerende teams. Alle actoren in de keten kunnen hier aan deelnemen. Dit kunnen bijvoorbeeld teams zijn die zich richten op het integraal ontwerpen van kassen samen met telers, of het integraal ontwerpen van machines met voedselproducenten. Aan deze teams kunnen studenten of docenten worden toegevoegd. Zij ontwikkelen de nieuwe kennis in co-creatie met bedrijven tot modulaire leerstof. Omgekeerd kunnen onderzoekers resultaten van hun werk samen met mensen uit het bedrijfsleven doorontwikkelen tot praktisch bruikbare oplossingen. Zo ontstaat er een dynamisch netwerk waarin actoren van en met elkaar leren.

Een dergelijke aanpak werkt niet zonder structuur. Er zijn veel verschillende manieren om kennis vast te leggen en te gebruiken. Dikwijls wordt kennis helemaal niet vastgelegd, en als het gebeurt, dan is het vaak op een manier die (her)gebruik ontmoedigt of belemmert. Het inzicht in de meest rendabele vormen van kennisuitwisseling en registratie ontstaat in een dialoog tussen de verschillende actoren.

Een ketenlandkaart voor zelforganisatie

Het actormodel leidt tot een zelforganiserende vorm van waardecreatie die bottom-up in plaats van top-down gericht is. De 'bottom-up' benadering, waarbij actoren samen nieuwe oplossingsrichtingen zoeken, leidt tot innovatieve eindresultaten. Omdat alle relevante actoren in dit proces ingeschakeld zijn, zal het resultaat breed gedragen worden. Dit maakt een snelle implementatie en realisatie mogelijk.

De effectiviteit van zelforganisatie is in hoge mate afhankelijk van de wijze waarop actoren met elkaar kennis delen en uitwisselen. De organisatie van kennis is reeds in de voorgaande sectie behandeld. Binnen een zelforganiserend systeem speelt de externalisatie en documentatie van kennis een rol in de besturing. Goede documentatie legt het projectverloop vast, inclusief de nog openstaande vragen of niet opgeloste knelpunten. Projectdeelnemers geven zo elkaar aanwijzingen voor de nog te verrichten taken. Het werk kan worden opgepakt door actoren die zich competent achten voor het probleem of die over de benodigde tijd beschikken.

Dit principe staat in de biologische wetenschap bekend als *stigmergie*. Laag ontwikkelde wezens zoals mieren produceren feromonen waarmee ze aanwijzingen geven aan soortgenoten over de locatie van voedsel. Zo ontwikkelt een mierenkolonie door specialisatie en samenwerking een hoge mate van synergie. Stigmergisch gedrag komt ook voor in de ICT-wereld bij de ontwikkeling van 'open source' software en de totstandkoming van het World Wide Web, met toepassingen zoals Wikipedia. Een bedrijf als Google is groot geworden doordat het zelforganisatie en stigmergie binnen de eigen organisatie aanmoedigt.

De 'feromonensporen' van mensen in waardeketens en in kennisketens worden gevormd door gestructureerde kennis. Om overzicht te kunnen krijgen over de soms zeer complexe processen en organisatiestructuren zijn modellen hiervan nodig. Deze modellen vormen samen een 'landkaart', zie de figuur *Kennisgrid Exportketens*. De landkaart maakt inzichtelijk dat het technisch onderwijs en het groene onderwijs alles met elkaar te maken hebben. Door te inventariseren wie waar actief is met welke taken, groeit de ketendynamiek. Nieuwe leerstof kan functioneel worden gecodeerd en verbeteringen kunnen in de vorm van alternatieve modules worden aangeboden en beoordeeld. Zonder een dergelijk kennisgrid kan complexiteit en zelforganisatie niet van de grond komen en eindigen projecten in chaos.

Bedrijven die aan complexiteit gewend zijn maken gebruik van dergelijke 'landkaarten'. Het gaat dus niet om iets nieuws, maar om een beproefde methodiek. Hiermee is nu binnen enkele IPC projecten in het MKB ervaring opgedaan. Doelen, werk en ieders bijdrage hieraan worden dankzij de landkaart inzichtelijk en bespreekbaar. De dialoog komt op gang en door feedback uit de teams worden de knelpunten in gezamenlijkheid opgelost.

3.5. Transdisciplinair onderzoekraamwerk

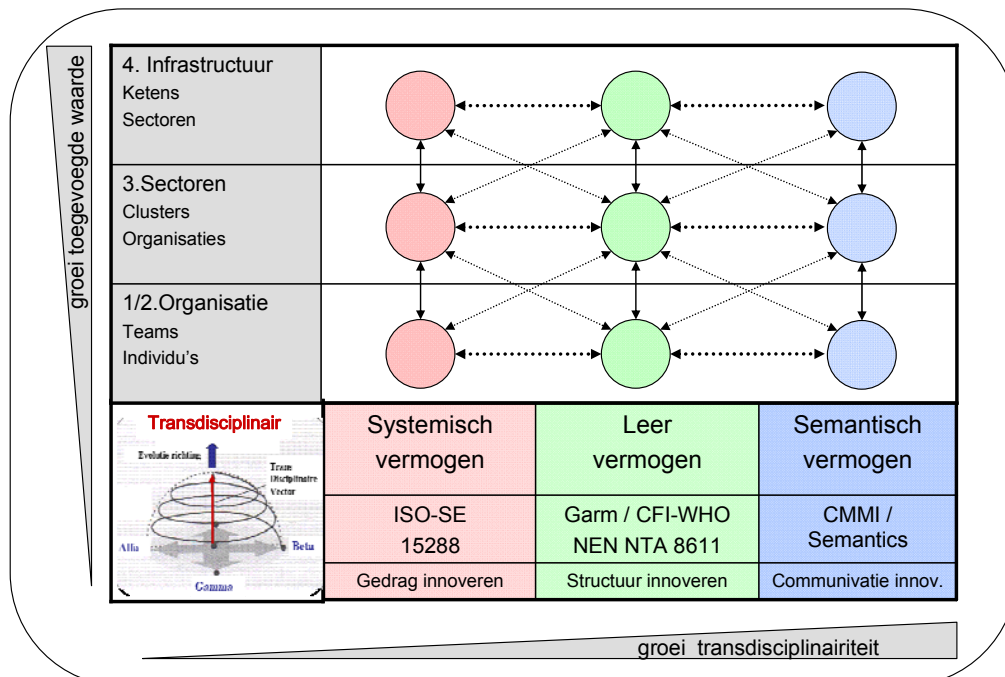
In principe moet en kan alles ter discussie worden gesteld, inclusief het geleerde op school. Om de wetenschappelijke juistheid en integriteit te kunnen borgen moeten de meest grensverleggende innovaties wetenschappelijk begeleid worden.

Ook op dit terrein is een nieuwe aanpak vereist. Een actor gerichte ketenbenadering vraagt immers om een transdisciplinaire onderzoekbenadering, dat wil zeggen dat er ruimte komt voor het verbinden van bèta disciplines met alfa en gamma disciplines. In de voedselsector doet deze aanpak een beroep op het grensoverschrijdend samenwerken van technici, landbouwkundigen, psychologen, sociologen, economen, bedrijfskundigen, juristen en taalkundigen. Blokkades die op enig niveau optreden kunnen langs deze weg aangepakt worden.

In de machine-industrie heeft deze benadering er toe geleid dat er een natuurlijke brug wordt geslagen tussen werken, leren, innoveren, kennis en talentgroei. Het doortrekken van transdisciplinair onderzoek in Europa en China is voor de duurzaamheid van de actorbenadering essentieel. Het stimuleren van onderzoek op het gebied van *Dynamics of Multi-level Complex Social Systems* is niet voor niets top prioriteit in het Europese onderzoeksprogramma (FET paragraaf van FP7).

Met experts in de verschillende domeinen is reeds een aanzet gemaakt voor een gezamenlijk transdisciplinair onderzoeksprogramma (bijlage 6). Het eerste concept is inmiddels gepresenteerd aan onze Chinese partners.

Innovatie Onderzoek Raamwerk



Figuur. Onderzoekraamwerk met het innovatieraamwerk als onderligger.

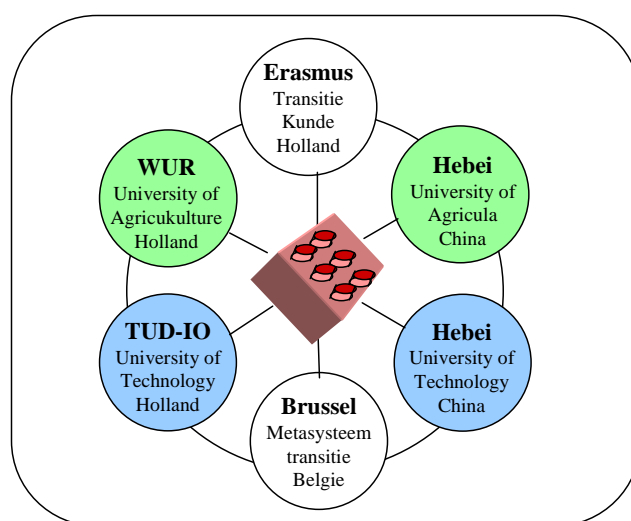
Als basis voor het onderzoek geldt het doorontwikkelen van systemische en modulaire innovatie en het belang hiervan voor het versnellen van de leerfunctie op drie niveaus: organisatie, keten en maatschappij. De combinatie van systemisch en semantisch innoveren zal leiden tot nieuwe doorbraken met hogere graad van onderzoekscomplexiteit. Nieuwe emergente eigenschappen zullen zich aanbieden en leiden tot oplossingen voor urgente maatschappelijke vraagstukken.

Een belangrijk onderliggend onderzoekthema is het bevorderen van de samenwerking door harmoniseren van internationale normen in vier complementaire domeinen, te weten: de WHO/ICF-klassificatie voor talentontwikkeling⁸, de ANSI en ISO normen voor Systems Engineering⁹ en de CMMI norm voor procesinnovatie¹⁰. De in Nederland ontwikkelde GARM standaard is gebruikt als planningmodel voor ISO 10303 STEP¹¹. De hierop gebaseerde NEN NTA 8611 praktijkrichtlijn is een uitwerking voor de machinebouw en de installatietechnische wereld.

Synergie tussen onderzoekers

De conditionerende omstandigheden in Nederland en China zijn zeer verschillend en complementair. Nederland kampt met stagnerende groei waardoor investeringskapitaal dreigt weg te stromen naar opkomende economieën. Behoud van werkgelegenheid en vermindering van staatsuitgaven hebben de hoogste politieke prioriteit. Mede als gevolg ontstaat er steeds minder financiële ruimte voor wetenschap, onderzoek en onderwijs. In China is de situatie omgekeerd. Dat land maakt een enorme economische groeiversnelling door en beschikt over grote kapitaalreserves. Wetenschap, onderzoek en onderwijs hebben de hoogste prioriteit. Een samenwerkingsmodel tussen Nederland en China dient daarom niet gespiegeld te zijn, maar dient de complementair gezien te worden. De Nederlandse kennis- en onderwijsinstellingen zijn van grote toegevoegde waarde voor China, terwijl het economisch groeipotentieel van China van grote toegevoegde waarde is voor Nederland.

Innovatie Research Team



Figuur. Spelers in een transdisciplinair onderzoek naar dynamisch innoveren

Op het gebied van cultuur biedt China ons een leercultuur (Confucianisme; leren doe je zelf), en een leeromgeving die gestuurd wordt door een geleide economie. Met dit laatste wordt gewezen op het vermogen om nationale, provinciale en gemeentelijke niveaus te verbinden. Binnen een dag worden de bevindingen op gemeente niveau teruggekoppeld naar provincieniveau en daar volgt dezelfde week nog gerichte actie op. Zie ook www.hee.cn.com.

⁸ ICF = 'International Classification of Functioning, Disability and Health', gepubliceerd door de WHO.

⁹ Twee belangrijke referentienormen zijn: ANSI/EIA 632 (Processes for Engineering a System) en ISO/IEC 15288 (Systems and Software Engineering - System Life Cycle Processes).

¹⁰ CMMI = Capability Maturity Model Integration, ontwikkeld door Carnegie Mellon University.

¹¹ STEP = STandard for sharing and Exchange of Product model data

Het Chinese voorstel is dan ook om het innovatie- en samenwerkingsproces op gang te krijgen via een internationale researchopdracht. Een eerste concept is gepresenteerd aan de Chinese delegatie (overheid en twee Universiteiten in Hebei, zie bijlage 6). Voor zes HBO-instellingen wordt op het gebied van de toepassingen van de innovatieloga workshops voorbereid. De provincie Zuid Holland verzorgt de regie op de kwaliteit van internationale samenwerking / politiek.

3.6. *Macroplan leren innoveren in exportketens*

Actualiteit Innovatievermogen in Nederland

Veel fundamenteel innovatieonderzoek heeft in Nederland al plaatsgevonden in de verschillende wetenschappelijke instellingen. Doorontwikkeling is echter essentieel van belang evenals het vormgeven van de transitie van de innovatieaanpak, het bouwen van een etalage en het formaliseren van de open innovatiestandaard. Dit kan samen met China onder het motto – *kennisgroei door delen* – . Wel vraagt dit om het maken van heldere afspraken tot wederzijds voordeel. Zo kan de Nederlandse voorsprong van ca. 3 jaar op het hebben van een werkbaar innovatieaanpak verder worden uitgebreid.

De innovatiepilot sluit aan op het nieuwe bedrijvenbeleid (Waasdorp EL&I) dat als volgt wordt gedefinieerd: Nederland moet de plek zijn:

- waar ondernemers groeien en vernieuwen
- waar kennis stroomt
- waar duurzame oplossingen worden ontwikkeld
- van Springplank naar Europa en de wereld.

Het voorstel is den Haag als springplank te maken voor een internationaal platform voor het bewaken van de innovatiestandaard. Dit lijkt een mooi startpunt voor Nederland als kennispoort en sluit aan bij de Topsector ambities van Den Haag.

Actualiteit Innovatievermogen in China

Voor de Chinese zijde geldt dat er middelen voor internationale projecten op het gebied van innovatie beschikbaar zijn conform het nieuwe vijfjarenplan (zie tekst).

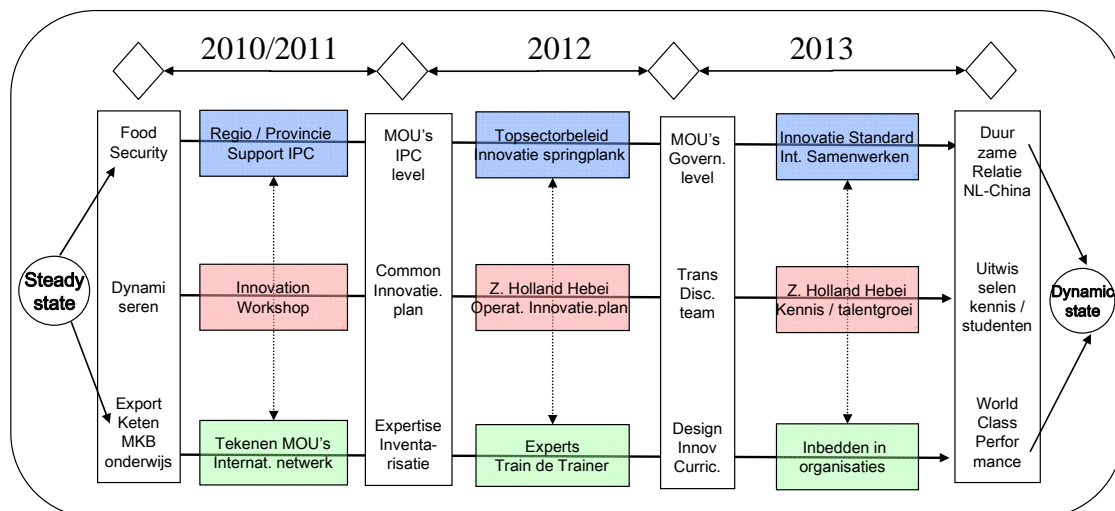
Xi Qiaojun & Zhang Axiu China's Science, Technology and education (Englisch version). Revitalization the country through Talent in the New Century (p.35) en op pagina 69: Encourage Scientific and Technological Innovation. Cooperation between technology innovation, knowledge innovation, Regional innovation. A full deployment of a national innovation System a new reality emerges in which systemic innovation and scientific and technological Innovation promote each other and are effectively combined. In modern society, the creative work-innovation and development of science and technology require a large amount of time, capital and intelligence to improve the independent innovation ability.

Partijen in China zijn in afwachting op ons projectplan, waarbij zij vanuit hun cultuur erg gehecht zijn aan betrokkenheid van de Nederlandse overheid, zowel op provincie als draagvlak van het ministerie. In China is onderwijs leading met korte beslislijnen terwijl in Nederland de industrie meer ondernemend is en een initiatiefunctie vervult in exportketens.

Macroplan leren innoveren in exportketens

Het macroplan bestaat uit twee complementaire programma's die plaatsvinden in Nederland en China. In beide programma's participeren MKB bedrijven, onderwijsinstellingen en kennisinstellingen. Aan de Nederlandse zijden zullen de kosten voor de MKB bedrijven bekostigd worden uit de IPC regeling, ervan uitgaande dat bevordering van het innovatievermogen en vraaggestuurd innoveren wordt beloofd in de IPC-weegmodellen.

Programma dynamiseren exportketens



Figuur. Het drie en een half jarenplan is inmiddels voor een derde deel gerealiseerd.

Deeltrajecten

Het ketenproject duurt tot eind 2013 en kent een doorlooptijd van 3,5 jaar. Hiervan is inmiddels anderhalf jaar verstreken. Er lopen drie projectlijnen

1. Overheid gerelateerde activiteiten; beoogde effect is duurzame exportbevordering.
 - a. Support opstarten IPC en aanvragen bedrijven
 - b. Opstellen en support plannen voor exportketen en topsectoren
 - c. Begeleiden van formalisering innovatiestandaard (kosten deels voor China)
2. Kennisoverdracht; Train de trainer / Workshops. Beoogd effect is kennis en talentgroei.
 - a. Voor bedrijven en onderwijs instellingen in Nederland
 - b. Voor bedrijven en onderwijs instellingen in China (kosten China)
3. Opzetten netwerken/vraagcreatie. Beoogd effect is aanzet tot World Class Performance
 - a. In Nederland op drie niveaus; gemeenten, Provincie en Overheid
 - b. In China op twee niveaus; gemeenten en Provincie
 - c. Coachen en trainen experts en inbedding in de organisaties

Projectfasering

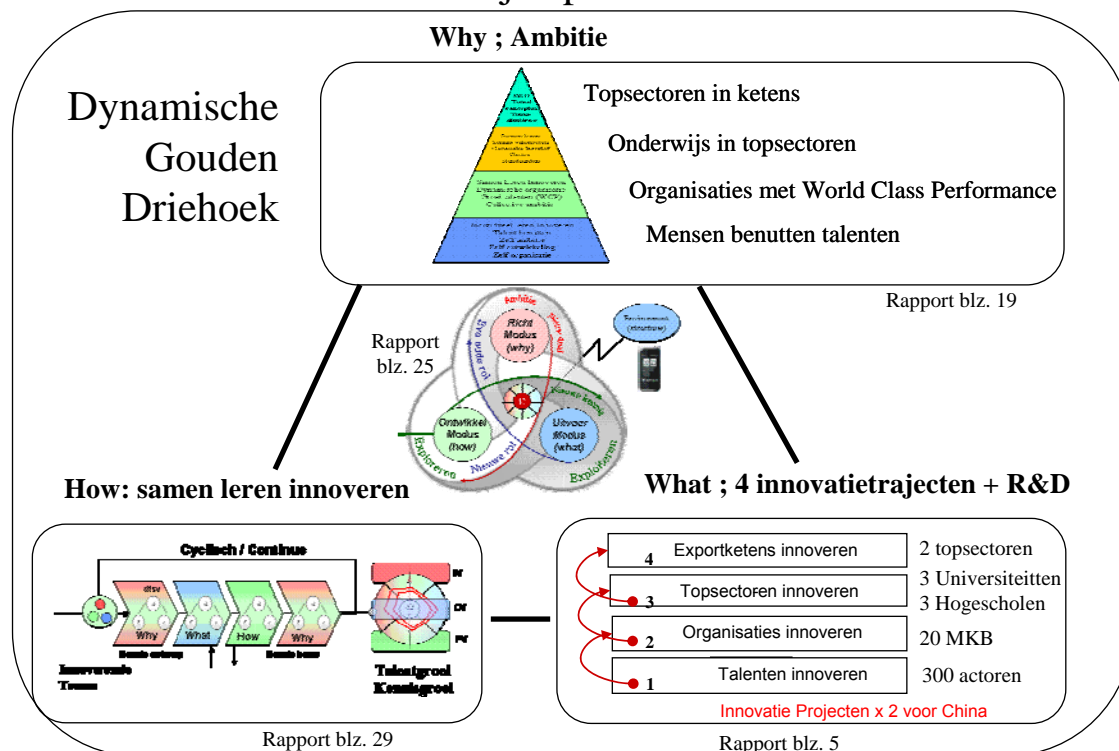
De beoogde doelen van het eerste 1,5 jaar zijn inmiddels gerealiseerd

1. De netwerken aan de Chinese en Nederland zijn verzorgd (bijlage 4)
2. De eerste innovatieworkshop voor management is verzorgd (bijlage 5)
3. Er is gezamenlijk een concept innovatie researchplan opgesteld (bijlage 6)

Voor 2012 is de focus gericht op het leggen van een kennisbasis onder de deeltrajecten:

1. Het bemannen en initiëren van een internationale werkgroep voor innovatie en het onderzoeken van de haalbaarheid van een springplank voor innovatie in den Haag
 2. Het verzorgen van workshops in Nederland en in China en het verzorgen van het materiaal daarvoor in het Engels en in het Chinees (kosten China)
 3. Het inrichten van een AcadeMi-IO in Hebei onder de regie van het Education Department
- Voor 2013 is de focus gericht op de inbedding van de innovatieaanpak in de organisaties. Dit vraagt de nodige expertise support, coachen van management on the job en het bewaken van de kwaliteit en de voortgang van het onderzoekstraject. In de loop van 2012 zal een meer gedetailleerde invulling van dit traject gegeven kunnen worden.

Innovatie Projectplan 2012-2013



Concept begroting

Een concept begroting is in februari 2011 opgesteld en overhandigd aan de provincie Zuid Holland.

Het project gaat uit van een eigen bijdrage van 50% en is absoluut gezien 1,54 mio euro.

Geraamde bijdragen:

	Begroot
1. Macroniveau; kosten voor planontwikkeling / standaards	100.000
2. Regieniveau kosten voor regie en ketensamenwerking	100.000
3. Kosten op microniveau voor opstart MKB-IPC plannen	70.000
4. Kosten gemoeid met detailleren innovatie/onderzoek plannen	150.000
5. Kosten van niet IPC-organisaties, onderwijs en onderzoek	250.000
6. Kosten verbonden aan kennistransfer en infrastructuur	<u>100.000</u>
Totale directe kosten exclusief BTW in euro's	770.000

In de loop van het jaar is mede naar aanleiding van het eerder genoemde bezoek van de Chinese overheid en de twee universiteiten meer gedetailleerd inzicht gekregen in het programma voor het komende jaar. In tabelvorm is een meer gedetailleerde begroting opgesteld.

AcadeMi - IO

Actualiseren begroting in euro's		Begroot	Besteed
Ad.1.	Open standards, restbudget	100.000	
	Reeds besteed aan raamwerk (RABO))		50.000
	Nog te besteden	50.000	
	<ul style="list-style-type: none"> • Bemensen van een commissie ca. 12 man • Afstemgesprekken internationale standards <ul style="list-style-type: none"> ○ ISO Systems Engineering ○ ICF / WHO, ministerie volksgezondheid ○ CMMI standaard; CMMi-University USA ○ Standaard leren; Open Universiteit ○ Lego international; Cognitie onderwijs • Inventarisatie van deskundigheid in China • Haalbaarheid Den Haag als springplank 		
Ad.2	Regiekosten voor transitie / ketensamenwerking	100.000	
	<ul style="list-style-type: none"> • Operationele kosten management • Reis en verblijfskosten • Onvoorzien 	50.000 25.000 25.000	
Ad.3.	Kosten opstarten IPC aanvraag (3 Gemeenten)	70.000	
	Workshop Chinezen bedroeg		20.000
	Pre-IPC bedroeg		50.000
Ad.4.	Kosten detaillering onderzoek / vraagcreatie	150.000	
	Reeds besteed vanaf 1/1/ 2010 (RABO)		75.000
	Nog te besteden	75.000	
Ad.5.	Kosten niet-IPC bedrijven, onderwijs en R&D	250.000	
	<ul style="list-style-type: none"> • Niet IPC bedrijven (kennis verwerving) • Beroepsonderwijs, studenten / docenten • Universiteiten, transdisciplinaire plannen • AcadeMi-IO diepte onderzoek, integreren 	50.000 50.000 100.000 50.000	
Ad. 6	Kosten voor kennistransfer en infrastructuur	100.000	
	<ul style="list-style-type: none"> • Kosten voor Train de Trainer • Kosten voor Clearing Gemeente • Kosten voor materialen / vertalen 	40.000 30.000 30.000	
	Totaal begroting out of pocket	<u>770.000</u>	<u>195.000</u>
	Al gefinancierd door Gemeenten en RABO	<u>195.000</u>	
	Rest financiering 2012/2013	<u>575.000</u>	

Rest een te financieren bedrag van 575.000,- euro waarbij een zelfde verdeelsleutel zal worden gehanteerd m.b.t. de verhoudingen direct/indirect en privaat/particulier.

Eigen bijdrage

De AcadeMi-IO gaat er van uit dat de instellingen zelf een eigen bijdrage leveren van ca 50%

Eigen bijdrage 2010/11 was	200.000	
<ul style="list-style-type: none"> • Onderwijs • Bedrijven • Provincie 		50,000 50.000 <u>100.000</u>
Eigen bijdrage 2012/20113	575.000	
<ul style="list-style-type: none"> • voor ad.1 de werkgroepen • voor ad.3 de IPC bedrijven, collectief deel • voor ad 5 de kennisinstellingen (BO-WO) • voor provincie 	25.000 200.000 250.000 <u>100.000</u>	
Totaal geraamde eigen bijdrage	<u>775.000</u>	

Maakt de totale projectsom 1,54 mio euro.

Na elke project fase (2012-2013) vindt een evaluatie plaats en een go/nogo besluit.

Financiers nemen deel in de Raad van Advies van de AcadeMi-IO.

Uit gesprekken met EL&I en de Provincie Zuid-Holland is het belang naar voren gekomen het bereik ruimer te formuleren dan alleen China. Het voorstel is tijdens het Chinese experiment al de bakens te verzetten en het innovatienetwerk van internationale AcadeMi-IO's met de Nederlandse Universiteiten uit te breiden naar India, Rusland en Brazilië en Zuid Afrika, startend in 2013 met een opstartfrequentie van 1 land per jaar. Zo ontstaat een Global Export Network voor voedselzekerheid gedragen door de machine en kasbouwindustrie industrie en Onderwijs dat aansluit op het generieke netwerk van VU-Brussel (ECCO) voor transitie, zelforganisatie en zelfontwikkeling met inzet van social media. Ecco wordt inmiddels gesponsord door Yuri Milner, investor in facebook e.a.. Voor de uitbouw van het netwerk moet per land worden gerekend op een zelfde projectsom van 1,5 mio euro (China als pilot) op basis van minimaal 40 % eigen bijdrage. In de projectsom zit 200k euro voor het opzetten en bewaken van de AcadeMi-IO functies, voor 100% te financieren door de overheid.

De AcadeMi-IO heeft tot taken:

- de innovatieaanpak duurzaam weg te leren en te verankeren in het MKB en onderwijs
- zorg te dragen voor internationale borging van de innovatiestandaard met den Haag als Portal
- zorg te dragen voor certificering op het gebied van innovatie en World Class Performance
- zorg te dragen voor de transfer van de innovatiekennis tussen deelnemende landen
- zort te dragen voor het instandhouden van het innovatienetwerk voor de aanpak, het HOE, van voedselzekerheid.

Dit gebeurt in de vorm van een PPS constructies, samen met MKB, Onderwijs instellingen, en de betrokken overheden.

Bijlage 1: Literatuurlijst

Literatuurlijst Provincie Rapport: transdisciplinaire kennis

- Alberts, B. e.a. (1994). Molecular biology of the cell. Modularisering, shapes, position memory of the drosophila (blz. 1099). A bio-metafoor for modularization of Objects. Garland Publishing.
- Asseldonk, T. (1998). Mass individualisation. Business strategies applying networked order to create economic value in unpredictable markets. Adaptive supply chains. (blz.290). KUB, TVA.
- Baets, W.R.J. (2009). Wie orde zaait zal chaos oogsten. Een holistisch mensbeeld. Analogie tussen IK (organisme) en WIJ (organisaties) geeft inzicht in natuurlijk organiseren (blz.50). v. Gorkum.
- Beinhocker, E.D. (2006). The Origin of Wealth. Een bio-model; Lego ontwerpprincipes en modulariteit als basis voor evolutionaire groei van kennis (blz. 215). Business School Pres.
- Bontius, I. (2008). Methodisch Innoveren. Organisatie Ontwikkeling Onderwijs. Samen werken aan innovatie, scholen met bedrijven. Cinop Themis, Den Bosch.
- Bontius, I. (2004). Leren van integraal herontwerpen. Ontwerpend leren in het VMBO technisch onderwijs RTO (blz 31). Minimale uitval en ondernemende docenten. Platform Beta-techniek.
- Burbidge, J.L. (1975). Introduction of Group Technology. Innovation in Production Technology. Reductie van onnodige verscheidenheid (taxonomie, standaardisatie, Heinemann. ISBN 0434901938.
- Cornelis, A. (1993). De logica van het gevoel. Basis voor zelfsturing in een drietal stabiliteitslagen. Boom. Modelmatig ontsloten door Zouwen, T. van der (2010). De logica van de lef.
- Damste, P. (2008). De concentrische mens. Vorm volgt functie volgt doel. Deze biologische hoofdwet vormt de basis voor groei van organismen in interactie met omgeving. Damste-Terpstrafonds.
- Davis, Mills, (2006). Semantic Wave 2006. Executive Guide to Billion Dollar Markets. Part 1: Semantic Wave, a fundamental paradigm shift (blz. 5) www.project10x.com
- Drucker, P. Management: Tasks, Responsibilities, Practices. The totality of worker and working has recieved practically no attention. ISBN 0066210879.
- Dwarshuis-van de Beek e.a., (2007). Duurzaam denken, Dynamisch doen. Verantwoordelijke gedeputeerde water, kust, internationale betrekkingen, China beleid. www-zuid-holland.nl
- Emst, A. van (2002). Koop een auto op de sloop. Paradigmashift in het onderwijs vraagt een ontwerpbenadering van leerstof van het geheel naar de delen, sociaal constructivisme (blz 39). APS,
- Es, R. (2008). Veranderdiagnose. De onderstroom van organiseren. Veranderen aan laten sluiten bij interesse, emoties en gevoelens. Transdisciplinaire kennis (Υ . α . β)(blz. 73 /191). Kluwer.
- Hak, J., Lohman, T., Houtman, M. (2005). Slimme regio plan. Breedte strategie voor samenwerking tussen scholen en bedrijven. World Class Performance. AcadeMi-IO.
- Hatch, M.J. (2005). Organisation Theory. Modern, Symbolic and postmodern perspectives. Actor networks; an integrated subject-object approach shapes society. Oxford University Press.
- Heylighen, F. e.a. (1995). Complexiteit en Evolutie. Metasysteemtransities (blz. 112). Principia Cybernetica Web, VU Brussel.
- Jolles, J. (2010). Ellis en het verbreinen. Over hersenen, gedrag & educatie. Het belang van sturing op hogere cognitieve functie (blz. 71). Neuropsych Publishers, Amsterdam.
- Kessels, J. e.a. (2001). Opleiden en leren in een kenniseconomie. Kennis is een persoonlijke bewaardheid en vraagt om een systematische aanpak (blz.11). Samson.
- Kramer, P. (1995). Eerste HBO-visitatierapport Werktuigbouwkunde / scheepsbouw. Integraal ontwerpen, innoveren en leren-leren als basis (blz.31-38). HBO-raad / AcadeMi-IO.
- Kupper, H.A.E. (2007). Het lezen van kennislandschappen in een groene beleidsomgeving. Kennisprocessen en de kennisbasis (blz. 15). Wageningen Universiteit/PPO/LEI.
- Kroonenberg van den, H.H. (1998). Methodisch Ontwerpen. Ontwerpend onderwijs voor de Beroepskolom. Het verwerven en toepassen van kennis (blz.23). EPN.
- Lash, S. (1988). The end of organized Capitalisme. The importance of networks and flexible specialisation based for mass-customization based on ICT. Polity Press.
- Leydesdorff, L. & Etzkowitch (2005). The Triple Helix model as a model for Innovation Studies. A social system is reconstructed from a set of its own previous states (blz.5).
- Lewontin, R. (2000). The Triple Helix. Self-renewing principle (blz.11). Constructionist view (blz. 58). Function plus shape, form and topological continuity (126). Harvard, USA.
- Lohman, T. (1994). Strategisch belang van integratie van informatie tussen ontwerp en logistiek (CADAL-ETIM), basis voor GABI en ProPlanet. Tijdschrift Informatie jrg.36 nr.10
- Lohman, T. (1996). CA-Technieken Deel 3: Applicatie engineering, integratie en Ontwerp-principes. Integraal ontwerpen van product, proces en organisaties. AcadeMi-IO, Almkerk.
- Lohman, T. (1999). Onderzoek naar beroepsprofielen voor de kenniseconomie (blz. 175). Vernieuwing in productontwikkeling en onderwijs. STT62 KIVI Den Haag.

- Lohman, T., Hak, J. (2009). Duurzaam leren innoveren op de werkplek en in ketens. Een IPC-Raak experiment in de Foodketen. Aangeboden aan IP. AcadeMi-IO, Almkerk.
- Liotard, J. (1979). The Postmodern Condition. A report on knowledge. Atomisation of the society as a whole into flexible networks of actors exchanging knowledge in dialog (Manchester Univ.Press.
- Malone, T.W. (2004). The Future of Work: The paradox of standards (blz 133). Harvard Business School Press Boston, Massachusetts.
- Malotau, P. (1980). De betekenis van arbeid en werk voor de mens. Kwaliteit van de aansluiting tussen wat werk vereist en wat een werker kan. Special SW-cahier. Malotau, Soest.
- Maturana, H. (1997). Human beings versus machines? Technology shapes our talents. The design of Desires shapes biologic evolutions (blz 2). Metadesign part II.
- Mens-Verhulst. J. Intersectionaliteit in vijf veronderstellingen. Een platte opvatting van diversiteit vormen met een constructivistische kijk als uitdaging (blz.10). www.vanmens.info/verhulst.
- Nonaka, I. (1999). De kenniscreërende onderneming: Hoe japanse bedrijven innovatieprocessen in gang zetten. Schiedam: Scriptum Management.
- Miron, D. (2008). Double Helix of Learning and Work and Triple Helix of Innovation. Changes in higher education (blz. 9). Academy of Economic Studies, Bucharest.
- Nieuwenhof van den R. (2005). De taal van verandering. Eén verandertaal (blz 388), Integraal ontwerpen ontwikkelmodel (blz. 192). Scriptum Management.
- Nieuwenhuijsen, H. e.a. (2009). Kennis/spillovers en economische groei. Kennisproductiviteit en leersnelheid verwerken in model (blz 9). EIM.
- Nijssen. G.M., (2009). Kennisgebaseerd werken. Rekenen met kennis. Onderwijs doorlooptijd versnellen op basis van een op kennisgebaseerde aanpak. PNA te Heerlen.
- Riet, van J. (2010). Happinez. Zork en welzijnsprofessionals geven opnieuw richting aan complexe, vastgelopen hulpverleningssituaties. Huisartsenkliniek Overvecht i.s.m. Stichting Overvecht gezond.
- Robinson, K. (2010). Changing Education Paradigma's. Back to natural divergent thinking. Een pleidooi voor nieuw onderwijs, meer cognitieve competenties.Video's voor TED Internet.
- Rothenberg, J. (2007). Towards a Dutch Interoperability Framework. Recommendations to the Forum Standaardisatie. NORA (NL Overheids Ref. Achitectuur). Rand Europe.
- Schwab. K. (2010). The Global Competitiveness Report 2010-2011. China positiemeting (blz.128). World Economic Forum, Geneva, Switzerland 2010.
- Senge, P. (1992). De vijfde discipline. De kunst & praktijk van de lerende organisatie, met systeemdenken, mentale modellen, teamleren (blz. 12). Scriptum.
- Sitter de, Ubbo. (1998). Synergetisch produceren. Van Gorcum. ISBN-13: 9789023233657.
- Sousa, D.A. (2001). How the Brain learns. A Teacher's Guide. How to accelerate learning speed (blz.137). Corwin Press, inc. Thousand Oaks, California.
- Speelman. H.H. (2010). De publieke kennisinfrastructuur van Nederland op hoofdlijnen. Van lineaire naar cyclische kennis en innovatiemodellen (blz 8). TNO-034-UT-2010-00368.
- Strikwerda, J. (2008). Van unitmanagement naar multidimensionale organisaties. Een postmoderne visie; semantische standaards (blz. 211), waarden immaterieel actief (blz.145). Van Gorkum.
- Teerling, L. (2003). Kennis delen werkt beter. Integraal ontwerpen: een concept voor innovatief ondernemen. Vanuit vijf bedrijfsportretten de IO-praktijk laten leven (blz.19). Stichting Axis.
- TLO, UNETO-VNI, CROW, STABU (2003). Richtlijnen voor het bouwen van semantische objecten bibliotheken. NEN – NTA 8611.
- Veld, J. in 't, Malotau. P.Ch-A. (2002). A systems approach to people and organisations (blz. 122/143). W. ten Haaf; Fundamentals of business engineering. 90-407-2210-2.
- Veld, J. in 't, Lohman, T. (1990). Excom: Een computerondersteund meetinstrument voor de kwaliteit van de arbeid. Den Haag: DGA publicatie S 86. AcadeMi-IO te Almkerk.
- Veeke. H.P.M. (2008).The Delft Systems Approach. Verdieping van de Performancefunctie van systemen (proper model). Springer, London.
- Volbeda, H.W. e.a.(2006). Kennisintegratie als voorwaarde voor zelforganisatie. Beperkte regelvrijheid blokkeert kennisintegratie. M&O nummer 3, maart/april 2006.
- Wierdsma, A. (2005). Co-creatie van verandering. Scheiding subject/object wordt doorbroken, naar een drieslag leerproces. Denken en doen wordt geïntegreerd (blz 111). Eburon Delft.
- Zangheneh, M., (2004). The Psycho-Structural Cybernetic Model. Fourth order cybernetics, social knowledge, psychological (motivation) aspects. E-COMMUNITY, Vol.1 No.2,

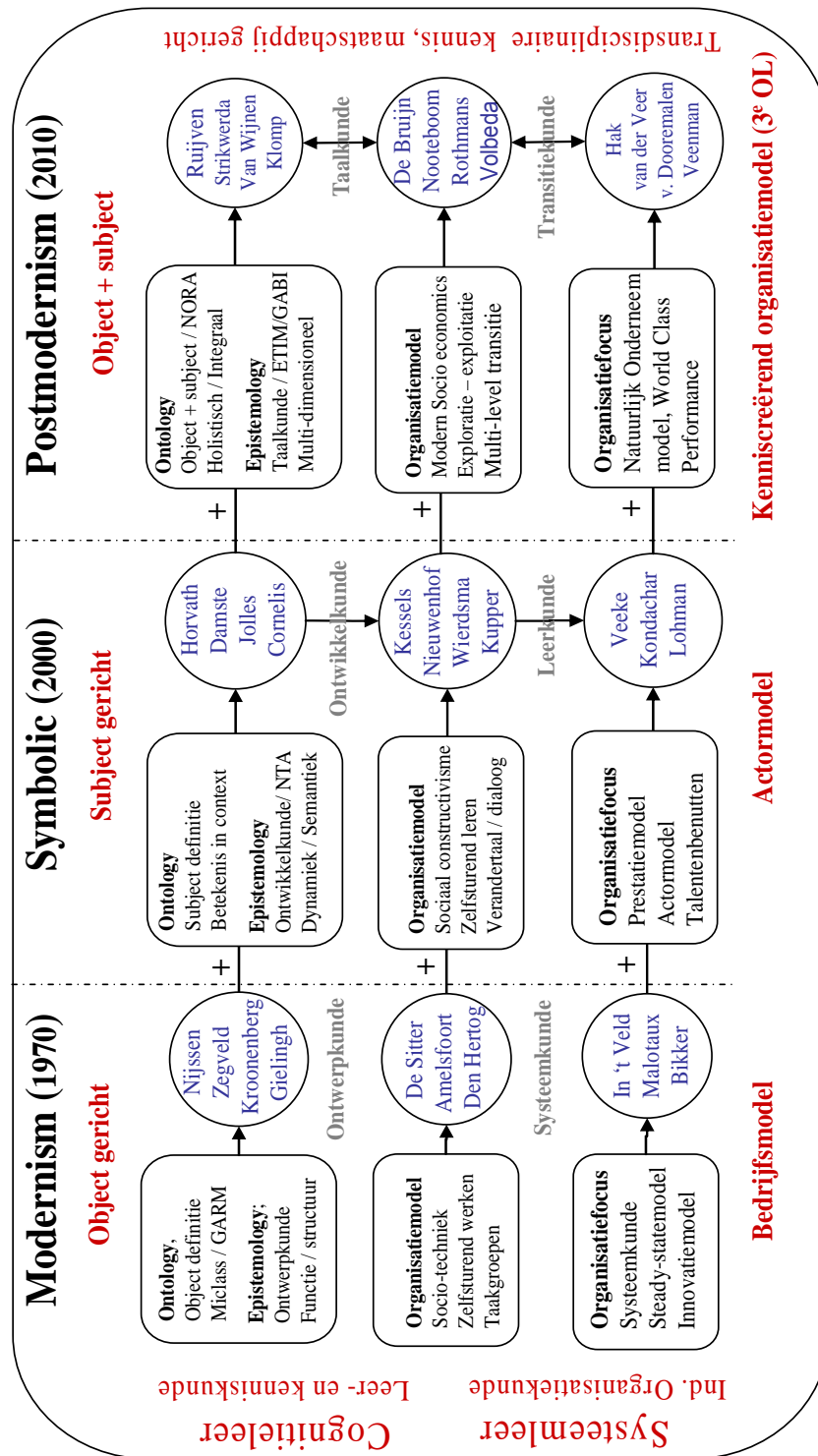
Literatuurlijst Innovatieloga / Exportketens.

- Beer, S. (1990). The Heart of enterprise. The viable systemmodel and the recursion levels of a company (blz. 534). Het model kent vijf niveaus die 1;1 gemapped kunnen worden met het actormodel.
- Beers, P.J. (2009). Social Learning in a Multi-Actor Innovation. Education and Competence Studies (ECS), Wageningen University, Wageningen. How to speed-up social learning (blz.8)
- Bongard, J. (2011). How evolution shapes the way roboticists think. University of Vermont. The European Future Technologies Conference and Exhibition. Morphological change in ICT-machines accelerate the evolution.
- Bruijn de, H. (2004). Creating System Innovation. How Large Scale Transitions Emerge. The Boston Biobang case study is knowledge and market oriented like the IPC-GMV case study (blz 61)
- Burbeck, S. (2007). Multicellular Computing: The four intertwined Principles. Stigmergy: The evolution of multi-cell systems (blz.7). The organizing principle in multicellularity. (bl. 29).
- Cowen, T. (2011). The great Stagnation. Positive trends; Science and engineering in China/India, learning and communication, greater quality on education and collective attitudes (p.85).
- Deuten, J. (2009). Erawatch Policy Mix report 2009, the Netherlands. Main barriers for innovation; learning culture is not ambitious enough, low degree of cooperation SME/Universities. (p.4).
- Donk van de W. (2008). WRR rapport. Innovatie vernieuwd, opening in viervoud. Maak opening voor verrassingen tijdens processen van innovatie. De exploratie en exploitatiecyclus. (p.53).
- Boxtel, R. (2009). Tijd voor ontwikkelen (OCW publicatie). Leren moet een vaste plek krijgen in de arbeidsrelatie. Samen werken aan een leercultuur. Werk en werknemer verbinden (p. 19).
- Gielen, P.M. (2009). IVA-OU. Verschillen in leercultuur tussen sectoren. Reactief leren (3e orde) vindt weinig plaats in NL en is ingebed in Denemarken (p.59).
- Gielingh, W. (2005). A theory and method for Cognitive Product engineering based on Neisser Notion Theorie (blz. 85). TUDelft, ISBN 978-90-810001-1-6.
- Gielingh, W. (1988); Object Ontology. General Architecture Engineering and Construction Reference Model (GARM), ISO TC 184/SC4/WG1. TNO B&C Research Delft.
- Hampden-Turner, C. (1990). Chartering the Corporate Mind (Development management). Accelerate corporate learning then we can win the learning race (p. 2.18). Identify the dilemmas (p.69).
- Herring, C. (2000). The pattern of the viable system and its language. Department of Computer Science and Electrical Engineering. University of Queensland, Brisbane, Australia. Recursive Compositions (p.8).
- Heylighen, F. (2011). Self-organisation of complex, intelligent systems: an action ontology for transdisciplinary integration. University of Brussel. An unique transdisciplinary scope (blz.20)
- Heylighen, F. (2010). The Evolution of complexity. The growth of structural (kennis) and functional (gedrag) complexity during evolution. Law of requisite hierarchy, Metasystem transition (blz 32)
- Holman, P. (2010). Engaging Emergence. Turning Upheaval into Opportunity. Emergence has to do with self organisation in groups. Systems grow and self-regulate through feedback (blz.24)
- Hoverstadt, P. (2008). The fractile organisation. Creating Organisations with the Viable System Model. Dit model is ontleend aan S.Beers en heeft dezelfde functionaliteit als het actormodel (blz. 27)
- Huges, T. (2011). Topsector Tuinbouw en uitgangsmaterialen. Prioriteit 1; Kennis. Versterk de goed functionerende kennisinfrastructuur in combinatie met onderwijs (blz.47).
- Jantsch, E. (1980). The Self-Organising Universe. Scientific and Human Implications of the Paradigm of Evolution. A multi-level reality and different levels of logic and system paradigms (blz. 286).
- Jong, M. (2010). The pros and cons of Confucian values in infrastructure development. Inaugural speech TU Delft. Social Capital reduces the transactions costs of big projects (Par. 4)
- Kandachar, P. (2008). Sustainability Challenges and Solutions at the Base of the Pyramid: Business, Technology and the Poor. Systemic innovation to achieve global sustainability. (blz. 9).
- Kasser, J. (2009). Reengineering Systems Engineering. APCOSE Conference, Singapore. Layers of system engineering. Type V systems engineers focus on people, CMMi, ISO 15288 (p. 13).
- Kegan, R. (1982). The evolving Self. Problem and Process in Human Development. Forms and functions of embeddedness cultures (blz. 118)
- Kegan, R. (2009). Immunity to change. Subject/object relationship. Levels of mental complexity of the mind. Geeft inzicht in de richtactiviteit van het actormodel (blz. 28).
- Kemp, R. (2006). Transitieexperimenten met de potentie om bij te dragen aan transitie. Kenniscentrum voor duurzame systeeminnovaties (KCT). Het belang van sociaal leren bij transitie. (p.23).
- Kim, W. De blauwe ocean. Creatieve strategie voor nieuwe, concurrentievrije markten. Kern is de hantering van de cyclus van de klanterving om te komen tot waarde innovatie (blz. 108).
- Klomp, L / Dekker, R. (2004). Onderzoekprogramma Dynamisering van Innovatie. Dit programma beschrijft in heldere bewoordingen de knelpunten en oplossingsrichtingen voor dynamiseren.
- Koizumi, H. (2007). Creating a new trans-disciplinary approach to understanding Learning (blz.132). OECD. Understanding the Brain: The Birth of a Learning Science.
- Kropff, M. en Hart 't, C. (2011). Topsector Agro&Food; de Nederlandse groeidiamant. Export van systeemoplossingen bevorderen voor voedselzekerheid in de BRICS landen (blz. 67)
- Langlois, R. (1992). Networks and innovation in a modular system: Lessons from the microcomputer

- and stereo component industries. Elsevier Science Publishers B.V. Research Policy 21 (1992).
- Levi, P. (2010). Symbiotic Multi-Robot Organismes. Reliability, Adaptability, Evolution. Het boek behandelt o.a. de cognitieve benadering (structuur) en Adaption (gedrag) te simuleren met robottechnologie. Springer.
- Lohman, T.A.M. 4 (2011). Evolutie Delftse school voor Industriële Organatie. Integratie van systeemleer met cognitieleer. Kwaliteit van de verbinding tussen mens en werk is de uitdaging (p.5).
- Lohman, T.A.M. 3 (2011). Modulair ontwerpen biedt machinebouwers voordelen. Het vraagt om meer focus op cognitieve talentontwikkeling. Motion Control 70, februari 2011 (blz 46 ev.)
- Lohman, T.A.M. 2. Naar een ondernemende leercultuur. Building World Class Knowledge Regions. Aansluiten transitiebeleid Provincie Zuid Holland op Transitiebeleid Industrie (p.5.)
- Lohman, T.A.M. 1 (2009). Duurzaam leren innoveren. Een IPC/Raak-experiment in de foodketen. Praktijktoeepassingen en behaalde resultaten met 15 MKB bedrijven en 3 Hogescholen (p.16)
- Maturana, R. & Varela, F. (1998). The Tree of Knowledge. The Biological Roots of Human Understanding. Learning as an expression of structural coupling between action and environment (bl 172)
- Napel, ten H. (2002) ICF classificatie systeem. Internationale classificatie van het menselijk functioneren: mentale functies (blz.148). Nederlandse WHO-FIC Collaborating Centre, Bilthoven.
- Nessi Strategic Research Agenda. (2007). Vol.2. Strategy to build NESSI . Education, learning and skills for innovative Service Economy (p.10).
- Nooteboom, B. (2006). Knowledge and Learning in the Firm, Volume II: Cycle of integration of exploration and exploitation (blz.435) . Edward Elgar Publishing Ltd.
- Rinnooy Kan, A. (2005). Werkgroep leren excelleren. Talenten maken het verschil. Innovatieplatform. Kernwaarde; sturen op talenten, creativiteit, zelfsturing en ondernemingszin (blz. 9).
- Rossum, A.(2010). Robotmatamorfose. Aan elkaar gekoppeld vormen robots een slim zelfregulerend netwerk en functionaren als één organisme. De ingenieur 17, October 2010, Zie Almende, Self-Organising networks.
- Rotmans, J. e.a. (2010). Transitie experimenten. Multi-level benadering (blz. 10). KTC. Kenniscentrum voor duurzame systeeminnovaties en transities.
- Sistmans, J.F. (2005). AWT rapport 64. Innovatie zonder inventie. Kennisbenutten in het MKB. Het versterken van het innovatievermogen van toepassers door competentie ontwikkeling (blz.6).
- Smeets, P. (2009). Expeditie Agroparken. Ontwerpend onderzoek naar metropolitane landbouw en duurzame ontwikkeling. Transdisciplinair (blz.47). ISBN 978-90-8585-515-6.
- Scheltema, M.(2002). Van oude en nieuwe kennis. De gevolgen van ICT voor het kennisbeleid. WRR publicatie 61. De begrippen variatie, verankering en leervermogen.(p.25).
- Schouwenburg, H. (1999). Wat is metacognitie ook al weer? Rijksuniversiteti Groningen. LOS Contact 19(3) 1999, blz 44. met verwijzingen naar Kingma, Vermunt en Janssen (leuve: ACCO).
- Sinek, S. (2009) Start with Why. How great leaders inspire everyone to take action. Zijn benadering sluit aan op de activiteiten van het actormodel en vraagt een culture shift. (blz. 156).
- Tak van der /J. en Kremers, J. (2007). Winnen aan waarde. Innovatieprogramma Flowers&Food 2007-2012. Bevorder lerende innovatienetwerken door de competenties te verbeteren (blz.43)
- Tsui, T.S.W. (2011). Conceptual Masterplan Agro-cultural Eco-Valley, Beijing China. Functional design MFC Transition Centre and dynamic knowledge generators in the chain (acadeMi-IO, blz. 61).
- Uijlenbroek, J. (2008). Toespraak DG OBR (Organisatie en Bedrijfsvoering Rijk). Het belang van standaarden bij het benutten van ICT, waaronder het NORA referentiemodel (blz.9).
- Xi Qiaojun & Zhang Axiu China's Science, Technology and education (Englisch version). Revitalization the country through Talent in the New Century (p.35)

Bijlage 2: Collectief geheugen Nederland

Naar een postmoderne economie; Yes we can (*)



(Ontology, definitieleer), (Epistemology; kennisleer), (Garm ISO TC 184), (NTA Semantics NEN 8611), OJS (Open Innovatie Standaard), (* 1° aanzet NL-Hatchmodel)

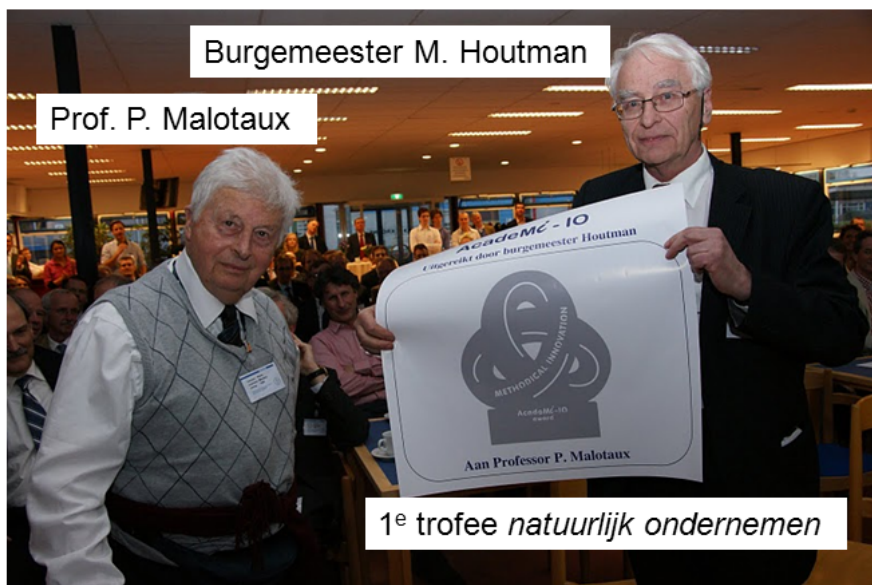
Bijlage 3: Delftse School voor Bedrijfskunde

Op 17 maart 2011 is de 1^e *AcadeMI-IO Trofee voor Natuurlijk Ondernemen* uitgereikt aan Professor Pierre Malotaux, emeritus hoogleraar Algemene Aspecten van de Bedrijfsleer aan de voormalige faculteit Wetenschap en Maatschappij van Technische Universiteit Delft. Prof.

Malotaux ontving de prijs uit handen van burgemeester van Delft, de heer Houtman. Prof. Malotaux (1923) studeerde vliegtuigbouwkunde de Technische Hogeschool Delft, de voorloper van de huidige universiteit, tijdens en vlak na de tweede wereldoorlog, in de periode 1940-1951. Van 1968 tot 1993 was hij hoogleraar Algemene Aspecten van de Bedrijfsleer. Prof. Malotaux ontwikkelde in die periode, samen met collega-hoogleraar Prof. Jan in 't Veld een op de praktijk gerichte toepassing van de algemene systeemleer en organisatieleer.

Deze oorspronkelijke en vernieuwende kijk op *denken in systemen* stelde managers en bestuurders van organisaties, maar ook ingenieurs en aankomende ingenieurs op slag in staat om complexe problemen systematisch te ontleden, de samenhang en interactie van de delen te leren begrijpen en zo nodig aan te passen, om zo de systeemkarakteristieken en output te krijgen die nodig is om de systemen naar behoren te laten functioneren en presteren. De invloed van dit leren denken in systemen is enorm geweest; dankzij deze inzichten kunnen in de huidige maatschappij systemen worden ontwikkeld en gebruikt met een complexiteit die zonder die inzichten niet beheersbaar of zelfs niet realiseerbaar zouden zijn geweest.

Behalve op dit terrein, heeft Prof. Malotaux ook grote verdiensten in het verlengde van het bovengenoemde terrein, het analyseren, beschrijven en inrichten van levenscycli. De wereldwijde erkenning van deze bijdragen heeft ertoe geleid dat men is gaan spreken van de Delftse School.

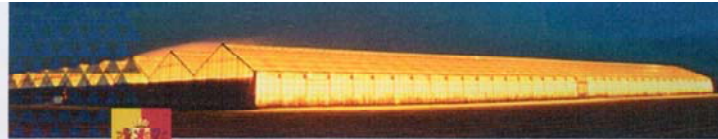


Figuur. De AcadeMI-IO is de Delftse School erkentelijk voor hun baanbrekend werk.

Bijlage 4: Sino-Dutch innovatie netwerken

Co-development Program Z-Holland

South-Holland Hebei Co-Development Program



Visit of Hebei Education Department Delegation, October 2010

The Hebei Education Department Delegation will come to Zuid-Holland Province for a working visit in the framework of the Zuid-Holland Hebei Co-development program in October 2010.

The main purpose of this visit is to further discuss and implement the agreements in the Letter of Intent, signed by the two provinces in June 2010; besides, it will promote the academic communication and research cooperation between the two provinces in the field of agriculture, environmental engineering and water management; in addition, the establishment of Confucius Institutes and classes will be discussed, and strengthen the secondary vocational education cooperation.

Hebei education department visiting Zuid-Holland province, June 2011

At the end of May and the beginning of June, a delegation from Hebei Education department will visit Zuid-Holland Province. This mission would serve the purpose of education and knowledge exchange between two regions. Several workshops and site visits will be organized, and the key topics which will be discussed during the visit:

- The training and exchange programs for lecturers and students between knowledge institutes from Hebei Province and the Netherlands;
- Cooperation in constructing Confucius Classroom;
- Knowledge exchange of financial audit management for knowledge institutes;

Export van totaaloplossingen



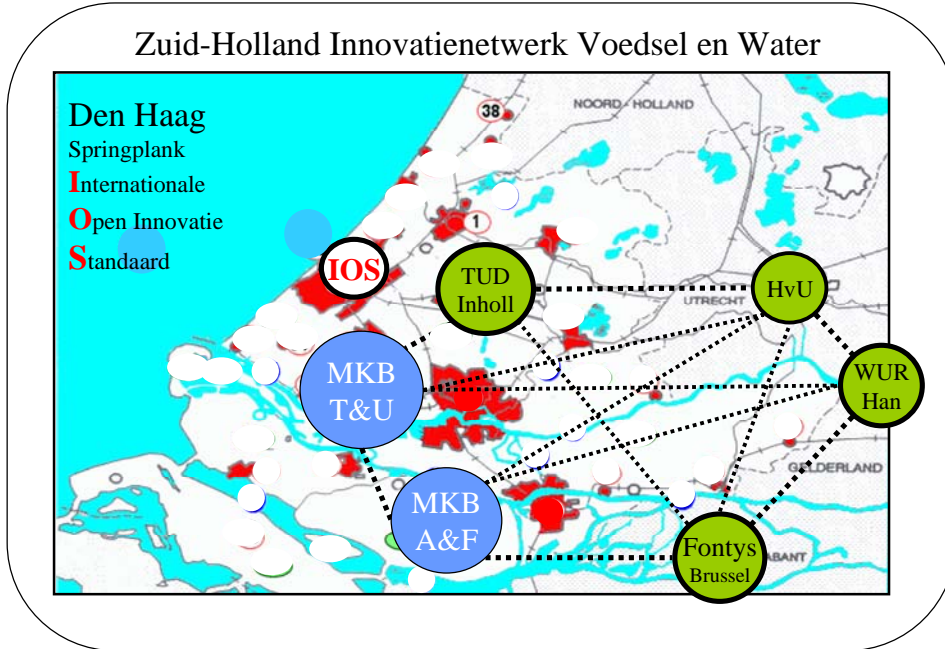
Exporteren van totaal oplossingen



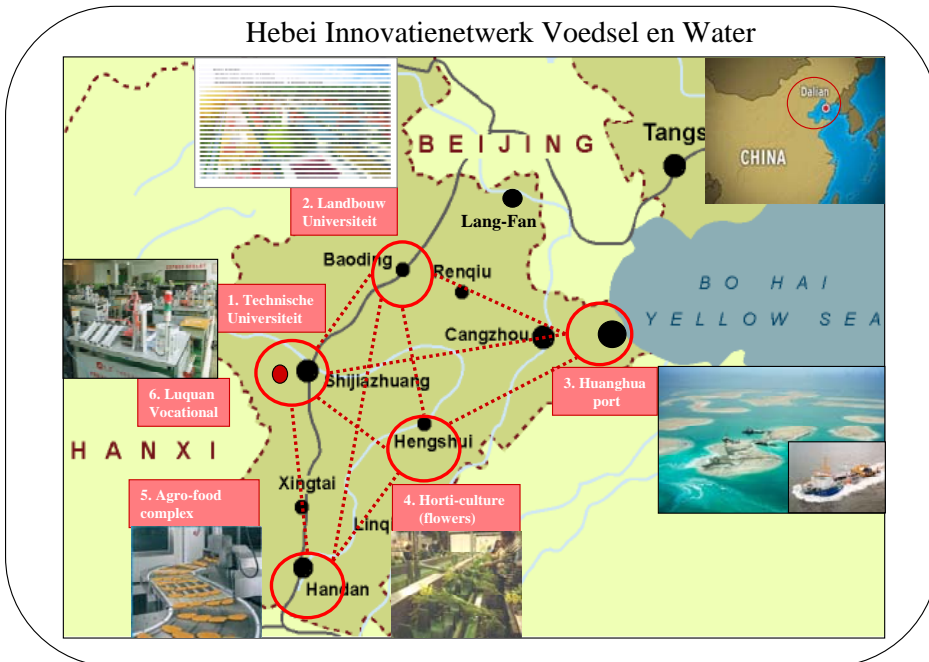
Key Facts:
- Total site area: 1100ha
- Estimated total investment: 3 billion euros



Zuid-Holland innovatienetwerk



Hebei innovatienetwerk



MOU HANDAN

MOU Handan Vocational & Technical College



Mr. Zhao Haojun / Mr. Jan Hak
Handan 25-11-2010

MOU HENGSHUI

MOU Hengshui College of Vocational Technology



MOU Mr. Hou Guining, van der Bijl,
Jan Hak Delft 14-04-2011

MOU LUQUAN

MOU Luquan Vocational School, Hebei China



Mr. Liu Zhenguo, T. Lohman
Luquan 10-05-2011

Mechatronika Laboratorium



Bijlage 5: Sino-Dutch Workshop

Education delegation Province Hebei China, June 20-21-22.

The delegation consisted of the following members:

Mrs. Guo Jingru, Deputy Director of Education Bureau of Hebei Province
Mr. Yang Wenhui, Vice Dean of Mechanical Engineering Institute of Hebei University of Technology
Mr. Li Junqing, Vice President of Hebei University of Agriculture
Mr. Ran Longxiang, Director of International Cooperation Department in Hebei University of Agriculture
Mr. Liu Jiangyi, Deputy Director of International Cooperation and Exchange Department of Education Bureau of Hebei
Mr. Wang Lei, chief representative officer South Holland-Hebei Codevelopment program



Figuur. De Chinese onderwijsdelegatie op bezoek bij MKB in het Westland

Participants.

AcademIO

Mr. Theo Lohman
Mr. Wim Gielingh
Mr. Bart Gerritsen

Chinese Embassy in The Netherlands

Mr. Luo Ping

counselor education section

Delft University of Technology

Mr. Cees de Bont

dean faculty industrial design

Mr. Hans Veeke

assistant professor industrial design

Mr. Zoltan Rusak

assistant professor industrial design

Mrs. Regine Vroom

lecturer design engineering

DHV Ingenieursbureau

Mrs. Tiffany Tsui

senior business developer

IHC Merwede	
- Mr. Ton de Gruiter	manager IHC parts & Services China
InHolland University of Applied Sciences	
Mr. Peter Scheerder	dean unit agriculture
Mr. Hans Ligtenberg	senior lecturer unit agriculture
Ministry of Economic Affairs	
Mr. Jeroen van den Brink	project officer Agency NL
Rijnplant	
Mrs. Chaoyi Lin	account manager
Syntens	
Mr. Harald Feijth	innovation adviser
Van Hall Larenstein U. of Applied Sciences	
Mr. Heinz Evers	course manager
Wageningen University and Research Centre	
Mr. Jan Fongers	coordinator international relations
Mr. Hendrik Kupper	senior researcher
Mr. P.J. Beers	researcher
Westland Municipality	
Mr. Sjaak van der Tak	mayor
Mrs. Marga Vintges	senior policy maker greenports
Mr. Antoon van de Ven	senior policy maker international affairs
Zuid-Holland Province	
Mr. Jean-Christophe Spapens	European & international affairs
Ms. Renate Beausoleil	senior policy advisor education
Mr. Guus van Steenbergen	program leader Greenports

Involvement Dutch side

1. Overheid	
E&NL / Topsectoren	
Mr. A. Uwland	Verbinden topsectoren HRM
Mr. E.D. Hurster	Verbinden topsectoren HRM
Mr. E. Wijnen	Interoperabiliteit (ICT)
AgentschapNL	
Mr. J. van den Brink	IPC coordinatie
Mr. H. Lengkeek	IPC adviseur
Chinese ambassade / China	
Mrs. L. Merks	Development Cooperation
2. Provincie	
Economische Zaken	
Mr. W. Brandsma	Hoofd Economisch Zaken
Mr. J.C. Spapens	Internationale Zaken
Mr. A.A.C. van Steenbergen	Greenport
3. Gemeente	
Westland	
Mr. Sjaak van der Tak	Burgemeester
Mr. Antoon van der Ven	Chinabeleid
Mr. Marga Vintges	Europese Zaken / Greenport
Gorinchem	
Mr. Piet IJssels	Burgemeester
Mr. Arjen Nieuwland	Economische zaken
Nieuw Lekkerland	
Mr. Rinus Houtman	Burgemeester

Involvement Chinese side

- | | |
|---|---|
| 1. Overheid nationaal
Chinese ambassade in NL
Mr. Luo Ping | First secretary |
| 2. Provincie Hebei
Onderwijs Department
Mrs. Guo Jingru,
Mr. Liu Jiangyi,
Mr. Haiun Zhai, | Deputy Director of Education Bureau Hebei EBH
Deputy Director of International Cooperation EBH
Deputy Director General of Department of Education |
| 3. Gemeente / MOU on innovation
Handan
Mr Guo Dajian
Mr. Zhao Haojun | Mayor
Director Education Bureau (MOU) |
| Henghsui
Mr. Zou Liji
Mr. Hou Guining
Mr. Ren Zhongxiu | Vice-Mayor
Chief Bureau of Education(MOU)
Vice director office of education |
| Luquan
Mr. Dong Xia Hang
Mr. Liu Zhenguo | Mayor
Pres. Luquan Vocational (MOU) |

Sino-Dutch Workshop – Education Delegation

Wk 25 2011	Metropolitan Food Security Monday	House of Innovation Tuesday	Transition / Future Wednesday
8.30 11.00	1. Welcome; Inholland / TUD Workshop 1; Innovation Program 2. Common Challenge; Metropolitan FS 3. Innovation knowledge, skills, program	Workshop 3; Human Centered Approach 1. System Dynamics / Hans Veeke 2. Human Centered Computing / Rusak 3. Rabobank; Cooperation / Klink	Leisure Utrecht
12.30	4. Welcome Mayor vd Tak (11.30) • Cooperation between ZH and Hebei • Between Industry and Education	4. Intelligent networks Sys. / Gerritsen 3. Systemic-innovation (Theo Lohman) 4. Modular-innovation (Wim Gielingh)	Leisure Utrecht
13.00 14.30	Lunch Demo-Kwekerij Greenport Campus (Antoon van der Ven)	Lunch Museum Dordrecht + Visit (1/2 hour) AcadeMi-IO (Theo Lohman)	Lunch Restaurant of the Future Wageningen University (Jan Fongers)
14.30 17.30	Workshop 2; Technology in Practice 1. Visit Demo-Kwekerij 2. Experiences with China (Lightenberg) Meeting Province of Zuid Holland 3. Confucius Classroom 4. Van Hall Lahrenstein	Workshop 4; Innovation in Practice 1. Presentation Chinese delegation 2. HRM Trends in Europe / 't Hart, IS 3. Innovation Practices / Feith, Syntens 4. Innovation Performance / Brink, Agency	Workshop 5; Plan for the Future 1. Aim and Strategy AcadeMi-IO (Hak) 2. Application GMV in China (Hak) 3. Transition Strategy (WUR/Erasmus) 4. Evaluation / Plan Proposals/ Actions
18.30 21.00	Dinner by Gemeente Westland (Sjaak van der Tak)	Dinner by Province S.Holland (Wiebe Brandsma)	Dinner By-By, Amsterdam Gemeente Gorinchem / AcadeMi-IO

Tabel. Workshop programma om te komen tot een gedragen innovatie researchplan

Bijlage 6: Concept Innovation Research Programme

**Baseline for an International Research and Development Programme
As a result of the workshop**

Ir.Th.A.M.Lohman, Ir.J.Hak, Dr.ir.W.F.Gielingh – stichting Academi-io / Hebei Consortium

1. Introduction

The context for this proposal is to find a sustainable solution for the emergent food supply requirements in China and the Netherlands. It is expected that the supply of secure and healthy food may become increasingly difficult in the near and far future. Dynamic Innovation provides a possible solution for this issue.

Dynamic Innovation is a generic approach, irrespective of a particular application. Its goal is to accelerate the rate of innovation in individual companies as well as complete value chains by adopting a human centred approach.

The proposed R&D programme aims at developing the required infrastructure for Dynamic Innovation in China and the Netherlands, in conjunction with around 10 innovation projects involving 200 – 400 companies, four universities (two in China, two in the Netherlands) and several schools for higher and medium level education. This paper identifies, on a high level, the work items that are needed for the envisioned R&D programme.



Fig.1 Delegation Workshop International R&D Programme on Innovation

2. The innovation Reference model

Figure 2, below, depicts the current situation on the left and the desired future situation on the right. Ambitions for change and innovation need to be formulated on a generic level only, as the transition towards the new situation is not a project but a process. The latter means that goals and objectives can always be adjusted, based on emerging new knowledge and new priorities. The process is implemented such that it controls itself.



Figure 2..Fundamental Transitionmodel

Figure 3 shows the envisioned innovation system that is required to realize these ambitions. The Innovation System is depicted as a rectangle with rounded edges. The development of this system is also the scope of the R&D programme. Once in operation, the Innovation System will be controlled by a body of governance (top of figure 2), which may be based on the co-operation of government and industry, and requires a support structure (bottom of figure 3).

The innovation system itself contains three subsystems.

The shape in the middle, blue, represents the operational business system. It comprises the companies, schools and governmental bodies, as well as the people who work in these organizations, that do their daily business. The operational business system is subject of the innovation process.

Transdisciplinair Innovation Research

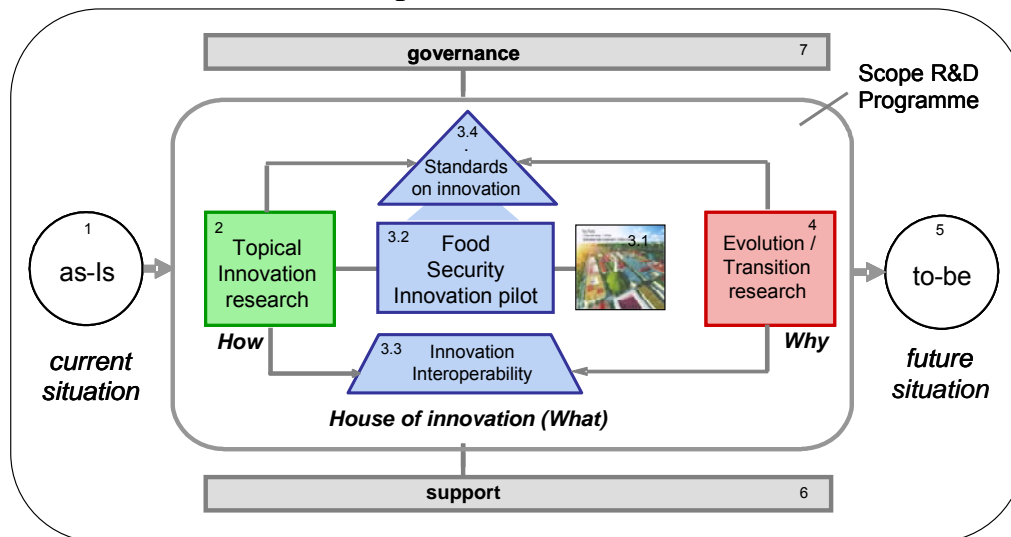


Figure 3. Elements of a transdisciplinair Innovation research program

The square on the left, green, represents the topical research system. It comprises research organizations and universities that develop solutions for innovation. Many of these solutions are partial and need to be complemented with additional work in order to make them practical.

The square on the right, red, represents the transition system. This is a new kind of system (i.e. an organizational structure) that is needed to ensure that the transition from the current situation to the envisioned future system runs smoothly and that barriers for practical usage are removed. An important generic aspect of the new approach is that it addresses two aspects of innovation simultaneously: (a) objective innovation, including work, jobs, tasks, products and services, and (b) subjective innovation, including the human aspects, such as human talents and (dis)abilities, human interaction, cultures and human organizational structures. These two aspects form two sides of the same coin

3. Goals and objectives

Examples of ambitions that are expressed on a macro level are the Lisbon treaty of the European Union (signed in 2007, in operation since 2009), the most recent 5-year plan of the People Republic of China, and the report 'The birth of a learning science' issued by the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). On a local level, more specific ambitions may be formulated, such as the plans for 2020 of the Dutch ministry of Economics, Agriculture and Innovation, and the goals of the IPC and RAAK stimulation programmes. Priority 1 is Metropolitan Food Security.

4. Topical Research

First of all, a distinction is made between topical research, which is research that focuses on specific innovations, and research that contributes to the innovation infrastructure.

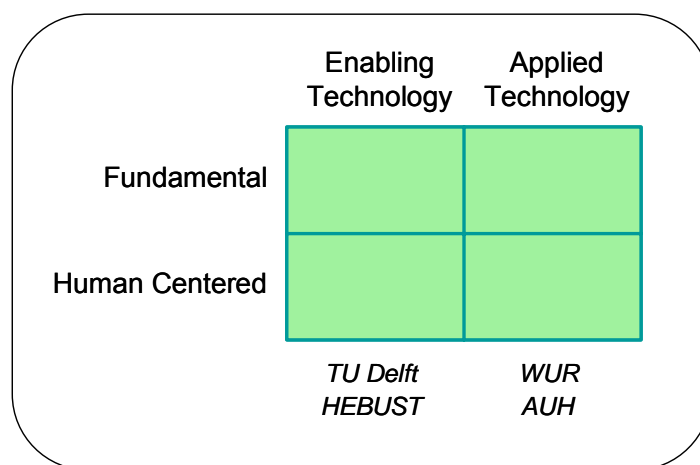


Figure 4. Topical Research Framework

A framework for topical research is shown in figure 4. A distinction is made between applied technologies, which focus directly on the final applications such as agriculture, and enabling technologies, which are more generic by nature. Enabling technologies often end up as products of technology suppliers. A second division, orthogonal to the previous one, is the distinction between fundamental technologies and human centred technologies.

Topical research projects may be set up in collaborations between universities across the quadrants in the above figure, jointly with industrial partners and educational partners. A university may play two roles concurrently: as research organization and as educational organization. But it is recommended to involve also vocational education as a means to distribute knowledge.

Apart from topical research there is a need for research that contributes to the development of the innovation infrastructure. This includes research on education, on interoperability issues and on the knowledge infrastructure. The scope of research is determined by what is needed to move innovations to the market. In addition, there is a need for research of the transition system. Which factors block innovations unnecessarily to move to the market? Lack of education of people? Cultural aspects? Regulations? Law? Risk assessments? In the Netherlands, Wageningen University, Erasmus University and the University of Brussel (Ecco-group) do research on this subject.

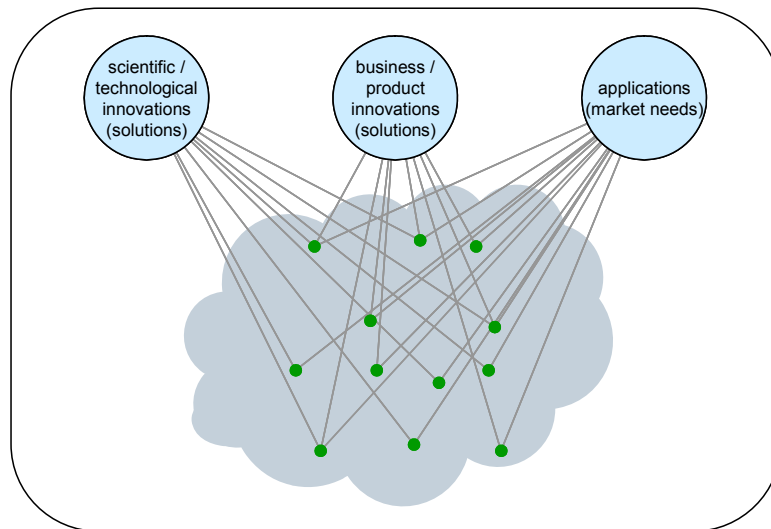


Figure 5 . Topical Innovations (green dots) may be developed in co-operations of research organizations, enabling technology suppliers and technology appliers (the end user market).

5. Operational business (“house of innovation”)

The operational business system is the subject of innovation. It comprises existing products, business organizations, business processes, governmental bodies and educational organizations, and even conditioning factors such as laws, treaties and regulations. There is an ‘as-is’ (existing) and a ‘to-be’ (target) situation of operational-business, and it will therefore be nicknamed ‘the house of innovation’. It contains three sub-systems (figure 6):

- 1) the primary, value creating business system (middle square),
- 2) the supporting infrastructure (trapezium on the bottom) and
- 3) the knowledge infrastructure.(triangle on the top).

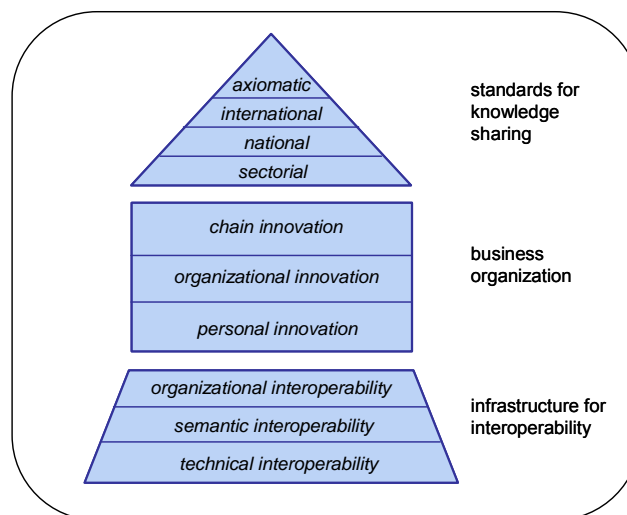


Figure 6. The operational business system comprises the primary, value creating business organization (middle), the infrastructure for interoperability (bottom), and standards for knowledge sharing that form together the innovation language (top).

The business organization system

The systems approach is used for a brake down of structures, such as product, process, organization and knowledge structures, into manageable units.

By arranging these units as potentially replaceable modules, systems are created that are fairly easy to modify. The business system is organised as a multi-layer innovation system:

- The individual level aims at the self-development of human talents and the optimization of roles within an organization.
- The organisation level (departments, business units, enterprises) aims on the development of self-learning and self-educating teams.
- The sectorial level aims at co-operation within the knowledge chain and on the transfer of knowledge with education, in the form of continuous renewal of educational curricula, on-the-job training of students, re-education of personnel and knowledge sharing research.

The infrastructure for interoperability

Although there are many aspects that may be considered as being part of an infrastructure, focus will be on the information and knowledge infrastructure, with the goal of interoperability¹²:

- Technical interoperability, the infrastructure needed for communication, such as internet based communication systems.
- Semantic interoperability: the ability of units in a system to interpret information, including the correct understanding of terminology used.
- Organizational interoperability: the ability of organizational units to share and communicate knowledge, and to integrate working, learning and innovating.

The infrastructure for knowledge sharing

The three levels of interoperability all require an infrastructure for knowledge sharing, which may also be called a common language, or common innovation language. The words used in this language must be interpreted (i.e. associated with meaning) in precisely the same way by sender and receiver¹³. This is a major but essential challenge, because different disciplines and organizations working in different regions may use the same words with a different meaning or different words for the same idea. Common innovation languages are usually developed in a bottom-up fashion, starting on a local level, and then trying to harmonize them on regional, national and international level. There are however also a number of axiomatic principles that can be found in all standards, which can be used for the development of any standard.

Four levels of specification and standardization are identified:

- Axiomatic level: a number of fundamental principles that can be found in most standards. Unfortunately, they are often specified in a slightly different way thus causing interoperability problems. By uniformizing these principles on the top level (axiomatic level) these problems can be resolved.
- International standards, such as ISO standards for product and process data, and the ICF standard (International Classification of Functioning, Disability and Health) of the WHO.
- National standards. These are often derived from international standards, or are extensions of international standards. An example is the Dutch NTA 8611, which is a guideline for object libraries.

Sectorial level. These are often pre-standards of national standards.

For the national and sectorial level, an incomplete set of standards is listed in figure 8 that were developed in the Netherlands.

On the right hand side object oriented standards are shown, while on the left hand side subject oriented standards are listed. Some exist, others are in development, and a few more are still missing. In the central columns, process oriented standards are given.

¹² Interoperability is a property of units in a system that enable them to work with other units in a system.

¹³ An approach that is today widely used is the development of so-called ontologies. Ontologies have however also certain limitations that require the application of other methods.

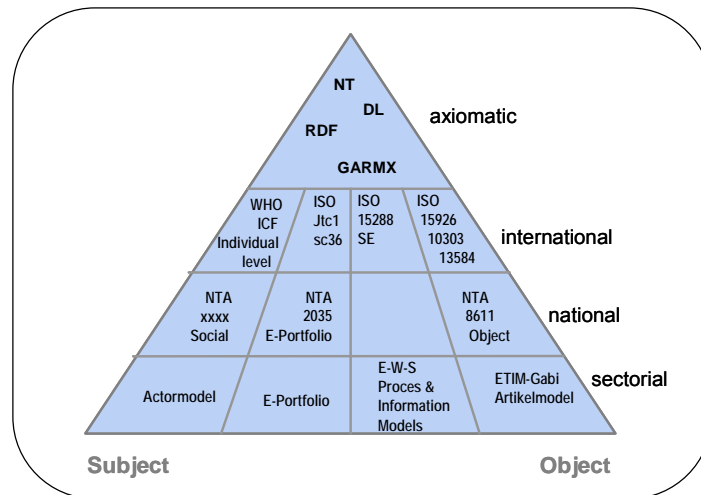


Figure 7. Standards for knowledge sharing, with subject (human) oriented standards on the left and object (product, process) standards on the right.

6. Transition System

The transition to a sustainable society with sufficient food and a high quality of life is a tremendous challenge. There are many factors that hinder the required innovations to be applied in practice. An accepted model of the transition process identifies three levels:

- The micro level of niches, in which innovation experiments are done. Some of these may lead to products or services. As markets are still small, this is a risky phase for the pioneers and the early adopters.
- The meso level of regimes. These are existing systems of settled businesses, in the form of unions and associations, that try to defend their position. They developed standards, agreements and regulations that block new approaches.
- The macro level of the landscape. It is dominated by the media, culture and politics.

The complexity of Systemtransition requires an effective communication model (zie figure 8)

3D Visualisatie Harmonie

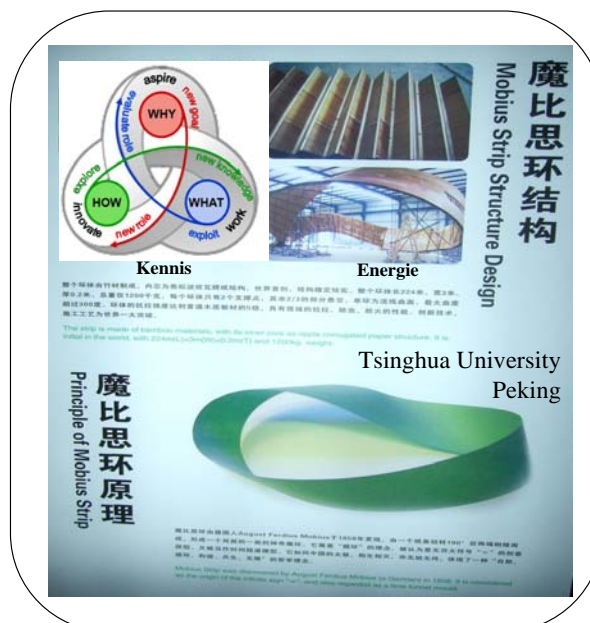


Figure 8. Example of a 3D Presentation of harmony (Shanghai Expo 2010)

Bijlage 7: Best practices

Methodic Innovation is the result of many years of applied research, done in the context of business or education reorganization projects. The methodology in its current form is applied and tested in three recent projects.

Inquiry amongst 29 SME manufacturers.

In 2008, 29 manufacturers of machines for the production, processing, packaging and distribution of food, were invited to do the capability maturity check using the map, the compass and the measuring device. In reaction to the questionnaire they were asked which areas require urgent improvement. The result, which is shown in figure 6, is quite remarkable. Of the topics that were given 1st and 2nd priority, just 17% fall in the left hand side of the compass (Act). The entrepreneurs think that their operational processes and control functions are satisfactory. Only the long term ambitions and the ability to change (transit) are important. No less than 73% of the scores fall in the right hand side of the compass (the blue column), and deal with knowledge explicitation and reuse, knowledge of the client, product complexity (such as modularity, flexibility of design, standardization, fitness for production and servicing), information sharing and information accessibility.

The low score of learning may be attributed to the association with 1st order learning at school. It is not yet clear to most entrepreneurs that learning may also be creative and explorative, and be an enabler for business innovation.

	1st priority	2nd priority	Total	Percentage
Act	8x	2x	10x	17%
Transit	6	0	6	10%
Process	1	2	3	5%
Control	1	0	1	2%
Learn	2x	4x	6x	10%
Learn	1	1	2	4%
Memorize	1	3	4	6%
Think	19x	23x	42x	73%
Knowledge	11	6	17	29%
Product / Result	6	7	13	22%
Information	2	10	12	21%

Fig. Inquiry about the priorities for improvement and innovation amongst 29 manufacturers of machines for the food sector.

Methodic Innovation programme for the food chain

After this inquiry, a major programme for Methodic Innovation started with 15 manufacturers and 3 schools for higher professional education, called 'Creating better food, sustainable innovation in the food chain'. As a project it ran between 2008 and 2011, but it will be continued by the participants on individual basis.

The results can be split into those on company level and those on chain level [16].

The main results on company level are:

- Innovation talents of employees have increased through team learning, through explicit and reusable knowledge, and through the new skills of self-management and self-learning (explorative and creative learning).
- Functional thinking improves client- and environment-oriented design. Companies report higher success rates of scoring orders of up to 30%.

AcadeMi - IO

- Modular design and standardization of modules make a design and consecutive processes such as procurement, manufacturing and servicing, simple and more economical. Companies report total cost savings of up to 40% and a substantial reduction of errors.
- Less resistance to change, higher motivation of employees.
- The quality of work and organization increases as the work becomes debatable through the models, and employees have room for self-regulation. This reduces stress and stimulates a climate for co-operation.
- Business management discovers that not the school but the enterprise is responsible for life-long learning of employees.

The main results on chain level are:

- The use and sector-wide development of a single innovation language encourages knowledge sharing.
- A universal learning strategy stimulates co-creation.
- The combination of theory and practice increases the utilitarian value of knowledge.
- Teachers get motivated to coach industrial employees. Reversely, they also learn from them.
- Schools discover that knowledge reuse and client-orientation are also valuable concepts for education.
- The common memory of innovative knowledge (in the form of shared models) for industry and education increases. The sharing of knowledge between schools for the regular updating of curricula reduces costs, which is estimated at 20%.
- Knowledge and skills of students fit better with the needs of industry.

Revival Technical Education

An earlier project for schools at lower and medium levels (RTO – Revival Technical Education), in which no industrial companies were involved, showed that Methodic Innovation is highly appreciated by students. It makes learning fun. The number of drop-outs decreased to almost zero, and the number of students that chose for a follow-up course at higher education level increased significantly .

Conclusions

Methodic Innovation is the final result of 30 years of business experience and applied research. During the early years, the authors discovered that the efficiency and effectiveness of enterprises could be improved significantly by using new methods for systems engineering, product and process modeling, knowledge management, and several more. However, the uptake by industry was slow and cumbersome. It became gradually clear that this was largely caused by the top-down approach used for business reorganizations, which causes resistance at the work floor. The awareness grew that knowledge about these methods, and the responsibility to improve and innovate a business, should be given to employees. In the context of business transition, employees should also be given the opportunity to develop new job roles for themselves, so that they can explore and exploit their own talents. Companies can grow only if their employees grow too. For employees, this requires a new mindset and new skills. The necessary transition is therefore only possible through a close collaboration between industry and education. Three recent projects have demonstrated that this human-centered approach really works. It increases the innovation potential of enterprises, even of small and medium sized enterprises, and accelerates the speed of innovation.

More specific conclusions are:

- The instruments developed for Methodic Innovation enable people to rethink and redefine their own job role in a team context, so that their knowledge and skills are fully exploited. This is a fundamental change compared with old thinking, where people are supposed to fulfill a predetermined job role. The latter may lead to mismatches between job role and people's talent, and thus to under-utilization.
- The empowerment of people and teams leads to new work divisions.
- Human thinking shifts from what (i.e. to do what a boss tells you to do) to why (i.e. to keep an eye on client needs and the societal/environmental consequences of ones work). The latter concept is also known as mindfulness.
- Human competences to act are extended with competences to learn from experience (i.e. the development of cognitive competences)
- Consequently, enterprises become places where people can learn. They provide learning-on-the-job facilities for schools.
- Business reorganizations and cultural changes will only be successful if they provide also new opportunities for employees.
- People were educated in the past to fulfill a mono-disciplinary role in society. Their new freedom to learn continuously and to redefine their own role results in trans-disciplinary experts: people who combine the knowledge and skills of several disciplines and are able to bridge gaps between these disciplines.
- Open standards are necessary to facilitate communication. They enable knowledge reuse and make enterprises more flexible, efficient and effective.