



Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek

INNOVEREN IN DE BIO-ECONOMIE: INNOVATIEPROCES EN NETWERKEN DOORGELICHT

ILVO MEDEDELING nr 164

juli 2014



Jonas Van Lancker
Koen Mondelaers



Innoveren in de bio-economie: Innovatieproces en netwerken doorgelicht

Lectoren:

Het GeNeSys-team: Lies Kips, Bart Van Droogenbroeck, Els Van Pamel en Nathalie Bernaert (ILVO – Technologie & Voeding), Emely Hanseeuw en Els Vanderperren (ILVO – Dier), Jonas Van Lancker en Koen Mondelaers (ILVO – Landbouw & Maatschappij), Jarinda Viaene en Bert Reubens (ILVO – Plant)

Met dank aan de innovatie-experten die hebben deelgenomen aan de interviews

ILVO MEDEDELING nr 164

juli 2014

ISSN 1784-3197

Wettelijk Depot: D/2014/10.970/164

Jonas Van Lancker
Koen Mondelaers

INHOUD

1. Samenvatting	4
2. Inleiding.....	6
3. Methodologie	9
4. Historiek innovatiemodellen	10
5. Innovatie model binnen systeem innovatie perspectief	12
5.1. Basiseigenschappen van het innovatiemodel	12
5.2. Basiscomponenten en basisconfiguratie innovatiemodel.....	13
5.3. Contextuele factoren, innovatie impulsen en stakeholders.....	15
5.4. Het innovatie netwerk.....	16
5.5. Het innovatie proces	17
1. Idee ontwikkelingsfase	17
2. Inventie.....	20
3. Commercialisatie	21
6. Dynamiek binnen het innovatieproces	24
6.1. Dynamiek tussen de procesfases.....	24
6.2. Dynamische samenwerking met innovatienetwerk	24
7. Potentiële valkuilen voor het innovatienetwerk.....	27
8. Analyse procesverloop GeNeSys-Cases.....	31
8.1. Algemene uitdagingen binnen innovatiecyclus van GeNeSys	31
8.2. Analyse case 1: valorisatie van plantaardige reststromen	33
1. Omschrijving case en uitdagingen	33
2. Innovatienetwerk en functies.....	33
3. Valkuilen en aanbevelingen.....	35
8.3. Analyse case 2: valorisatie van discards uit de visserij	36
1. Omschrijving case en uitdagingen	36
2. Innovatienetwerk en functies.....	36
3. Valkuilen en aanbevelingen.....	38
8.4. Analyse case 3: Valorisatie door middel van compostering	38
1. Omschrijving case en uitdagingen	38
2. Innovatienetwerk en functies.....	39
3. Valkuilen en aanbevelingen.....	40
8.5. Preliminare algemene lessen.....	40
9. Conclusies.....	42
Literatuurlijst.....	44

1. SAMENVATTING

Door globale uitdagingen stijgt de vraag naar duurzamere productiesystemen. Eén van de antwoorden op deze vraag is het ontwikkelen van een bio-economie. Om te evolueren naar deze duurzamere economie zullen vele organisaties en hele waardeketens complexe radicale innovaties moeten ontwikkelen en implementeren. In dit document wordt een model ontwikkeld dat als rationale kan dienen om dergelijke innovaties, die vaak ingrijpende veranderingen in verschillende elementen van het huidige productiesysteem vragen, te bedenken, ontwikkelen en commercialiseren.

4

Het SIC-model, kort voor System Innovation Cycle, is ontwikkeld binnen het innovatiesysteem perspectief. Dit is een holistische aanpak die innovatie ziet als een evolutionair, flexibel en iteratief leerproces waarbij communicatie en samenwerking tussen diverse actoren van groot belang is. De systeembenadering herkent de onlosmakelijke verbondenheid tussen socio-economische aspecten en technologische aspecten binnen het ontwikkelingsproces, waardoor dit perspectief erg geschikt is voor de ontwikkeling van complexe radicale innovaties.

Het innovatieproces van het SIC-model gebeurt op een transdisciplinaire, flexibele manier met ruimte voor iteratie en feedback en open grenzen die samenwerking tussen diverse stakeholders toelaat. Het model bestaat uit verschillende lagen: de contextuele factoren die het proces beïnvloeden, de stakeholders waarmee de organisatie potentieel kan samenwerken en het innovatienetwerk dat bestaat uit de stakeholders waarmee de organisatie daadwerkelijk participeert. In de binnenste laag van het model bevindt zich het innovatieproces. Dit proces bestaat uit drie hoofdfases: de idee ontwikkelingsfase, de inventiefase en de commercialisatiefase. Elk van de drie hoofdfases is nog eens verder onderverdeeld in de belangrijkste subfases.

Het doel van de idee ontwikkelingsfase is om innovatieve ideeën te genereren, te beoordelen op hun haalbaarheid en het meest interessante idee te selecteren. Tijdens de inventiefase wordt dit geselecteerde idee uitgewerkt tot een inventie, een proof of concept, dat wordt getest op kleine schaal. Daarna wordt tijdens de commercialisatiefase de inventie geïntroduceerd in de markt en wordt de kans op adoptie gemaximaliseerd door onder meer disseminatie en marketing gerelateerde activiteiten.

In dit flexibel, dynamisch proces worden de verschillende dimensionale aspecten vanaf het begin van het proces en doorheen het hele proces mee in rekening gebracht. Daarnaast moet ook de nodige iterativiteit aan de dag gelegd worden tussen verschillende subfases binnen hoofdfases en tussen de verschillende hoofdfases.

Verder pleiten we binnen het SIC-model voor een intense samenwerking met een innovatienetwerk bestaande uit diverse stakeholders. Dit omdat een goed functionerend innovatienetwerk zeven faciliterende innovatiefuncties kan vervullen voor de innoverende organisatie: (i) het aanreiken van opportuniteiten, trends en ideeën, (ii) het verminderen van onzekerheid rond het innovatieve idee, (iii) het aanreiken van complementaire financiële en menselijke middelen, (iv), het functioneren als een

referentiegroep gedurende het innovatieproces, (v) het helpen creëren van bewustzijn, legitimiteit en steun voor de innovatie, (vi) het faciliteren van de marktvorming en (vii) het helpen bij het vormen van de aanvoerketen.

Wij stellen een gelaagde netwerkstrategie voor; een dynamisch netwerk dat preferentieel bestaat uit minstens 20% nieuwe partners. Met dit innovatienetwerk wordt doorheen de tijd in verschillende mate van openheid gewerkt. In de idee ontwikkelingsfase wordt met het innovatienetwerk zo open mogelijk gecommuniceerd om o.a. de idee generatie te maximaliseren. Tijdens de inventiefase wordt met een inventie netwerk, een kleinere kerngroep van vooral technische actoren, op een vrij gesloten manier intens samengewerkt om het idee te ontwikkelen. Er wordt regelmatig teruggekoppeld naar de rest van het innovatienetwerk, dat als klankbord dient. Het netwerk muteert daarna naar een commercialisatie netwerk tijdens de commercialisatiefase, bestaande uit vooral marktspelers die de vermarkting van de inventie tot doel hebben.

Binnen dergelijke iteratieve, transdisciplinaire en participatorische innovatieprocessen kunnen zich tal van potentiële valkuilen voordoen die het succes van het innovatieproces belemmeren of onmogelijk maken. We hebben in deze tekst dergelijke valkuilen opgedeeld in elf categorieën: (i) dimensionele blindheid, (ii) iteratiefalen, (iii) menselijk middelentekort, (iv) financieel middelentekort, (v) representativiteitsfalen, (vi) openheidsfalen, (vii) samenwerkingsfalen, (viii) lock-in falen, (ix), formeel institutioneel falen, (x) informeel institutioneel falen en (xi) capaciteitsfalen.

De geïdentificeerde functies en categorieën potentiële valkuilen laten een analyse toe van het project en het innovatienetwerk errond, zowel tijdens als na het innovatieproject. Deze analyse brengt sterktes en verbeterpunten aan het licht. Deze inzichten kunnen de onderzoekers helpen bij de verdere uitbouw van hun project en hun innovatienetwerk om de kans op het realiseren van een succesvolle innovatie verder te verhogen. Wanneer de analyse ex-post gebeurt kunnen uit de analyse lessen getrokken worden voor volgende innovatieprojecten. Ter illustratie is in dit document een beknopte analyse opgenomen van drie cases binnen het GeNeSys-project (Gebruik van Nevenstromen voor Systeeminnovatie).

2. INLEIDING

Evoluties zoals de stijgende wereldbevolking, stijgende grondstofprijzen en de toenemende schaarste aan land veroorzaken in toenemende mate problemen over de hele wereld. De vraag naar duurzamere productiesystemen die middelen op een efficiëntere manier inzetten neemt dan ook toe. Als één van de belangrijkste antwoorden op deze vraag zetten vele landen en regio's, in het bijzonder de Europese Unie (cfr. European Commission, 2012) en de Verenigde Staten (cfr. The White House, 2012), in op het ontwikkelen van een *bio-economie*. De Europese Commissie (2012) definieert de bio-economie als 'de productie van hernieuwbare, biologische grondstoffen en de verwerking van deze grondstoffen en afvalstromen tot producten met toegevoegde waarde zoals voedsel, veevoeder, bio-gebaseerde producten en bio-energie. Tot de bio-economie horen de landbouw-, bosbouw- en visserijsector, de voedingsindustrie alsook delen van de chemische, biotechnologische en energie sector' (European Commission, 2012). Gezien de afhankelijkheid van fossiele bronnen, de verspillende productiemethoden en het beperkte gebruik van afvalstromen in de meeste van de betrokken industrieën, zullen vele bestaande organisaties en waardeketens hun bestaan bedreigd zien door deze evolutie. Ze zullen significante innovaties moeten doorvoeren om te kunnen overleven in dit nieuwe productieparadigma.

Om dergelijke transitie, zoals van een op fossiele grondstoffen gebaseerde economie naar een bio-economie, mogelijk te maken, moeten **complexe, radicale innovaties** worden ontwikkeld. Dit soort innovatie betekent vaak een ingrijpende verandering in één aspect van het huidige productiesysteem, maar noodzaakt tegelijkertijd een aantal aanpassingen en veranderingen bij andere, gelinkte aspecten zoals de vorming van de supply chain, de markt, de cultuur of de instituties alvorens de innovatie succesvol kan geïmplementeerd worden (Van Humbeeck, 2003; Geels, 2002; Farla et al., 2010; Kirchen, 2012).

Hoe kunnen organisaties de ontwikkeling van dergelijke complexe radicale innovaties nu het best aanpakken?

De voorbije eeuw kan opgesplitst worden in vier periodes, elk gedomineerd door een andere innovatie benadering. De eerste dominante aanpak was de *technology push* benadering, gevolgd door de *market pull* aanpak en vervolgens de *coupled* of gekoppelde benadering (Rothwell, 1994). Deze drie 'traditionele' benaderingen zijn sterk bekritiseerd vanuit de meest recente, meer holistische innovatie aanpak: de *innovation systems* (IS) aanpak. Desondanks de terechte kritiek, domineren modellen uit de traditionele benaderingen nog altijd de gedachten van vele (innovatie) managers, innovatie onderzoekers, beleidsmakers en het brede publiek (Todtling en Trippel, 2005; Kroon et al., 2008; Berkhout et al., 2010; Caetano en Amaral, 2011). Hoewel nog nuttig in sommige gevallen, zijn dergelijke modellen vaak niet geschikt om op een consistente en efficiënte manier complexe radicale innovaties te realiseren.

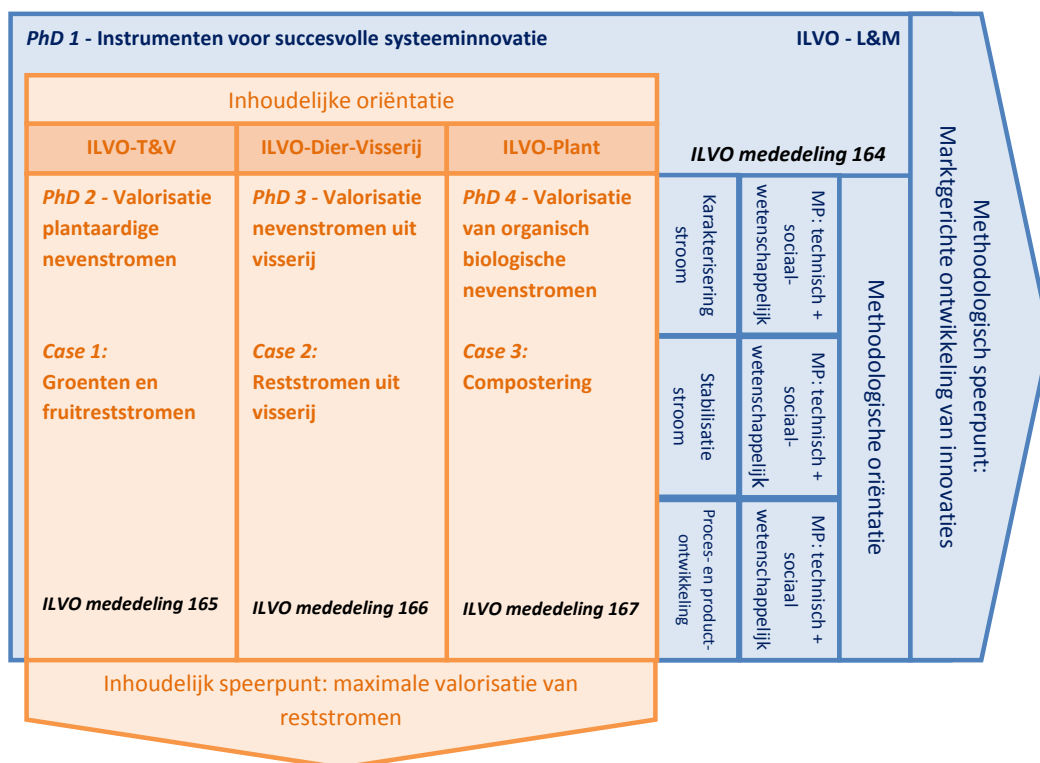
Daarom is er nood aan een innovatiemodel dat er wel in slaagt om de door innoverende organisaties ingezette middelen zo maximaal mogelijk te laten renderen. In wat volgt zullen wij een dergelijk innovatiemodel ontwikkelen: het *SIC-model*, kort voor **System Innovation Cycle model**. In het volgende hoofdstuk wordt de gehanteerde methode voor het uitwerken van het SIC-model kort toegelicht. Hoofdstuk 4 geeft een overzicht van de historiek van innovatiebenaderingen en legt uit waarom voor het innovatie systeem perspectief wordt gekozen om het model te ontwikkelen. Vervolgens wordt in hoofdstuk 5 het SIC innovatiemodel volledig uitgelegd. In hoofdstuk 6 gaan we dieper in op de dynamiek binnen het innovatieproces en binnen het (zich vormende) innovatienetwerk. Binnen hoofdstuk 7 gaan we dieper in op de potentiële valkuilen die zich kunnen voordoen tijdens het samenwerken met een innovatienetwerk. Daarna wordt, in hoofdstuk 8, het SIC-model en de potentiële valkuilen toegepast op de drie technische GeNeSys-cases door middel van een beknopte analyse van hun innovatieproces tot op heden (juni 2014). Dit werk sluit af met een conclusie in hoofdstuk 9.

Het innovatiemodel voorgesteld in dit document werd ontwikkeld in het kader van het GeNeSys-project. Dit project is een Gecoördineerde Actie (GA) tussen de vier onderzoekseenheden binnen ILVO. Binnen het GeNeSys-project wordt onderzoek gevoerd naar innovatieve technieken om reststromen uit de landbouw- en visserijsector maximaal te valoriseren. Dit onderzoek is opgesplitst in drie technische doctoraatcases (figuur 1). Eén onderzoeker werkt rond het valoriseren van plantaardige reststromen. Een tweede onderzoeker onderzoekt de valorisatiemogelijkheden van 'discards' of teruggooi uit de visserij, die binnenkort verplicht zullen moeten worden aangeland. De derde case gaat, om kringlopen zo maximaal mogelijk te sluiten en de productiecapaciteit van onze bodems op pijl te houden, na wat de mogelijkheden zijn om reststromen te composteren. Voor meer case-specifieke info verwijzen we graag naar de drie ILVO-mededelingen (165¹, 166² en 167³) van deze drie cases, die elk dit innovatiemodel volgen en hun idee ontwikkelingsfase beschrijven in deze publicaties.

¹ Valorisatie van groente- en fruitreststromen: opportuniteiten en knelpunten

² Valoriasatie van reststromen uit de visserij: knelpunten en opportuniteiten

³ Composteren als valorisatievorm van reststromen in de Vlaamse land- en tuinbouw: knelpunten en opportuniteiten



Figuur 1. Overzicht GeNeSys project

3. METHODOLOGIE

De ontwikkeling van het model is gebeurd aan de hand van een proces in drie fases. De eerste fase bestond uit een uitgebreid literatuuronderzoek naar innovatie en innovatie-gerelateerde onderwerpen. Vanuit dit literatuuronderzoek hebben we een eerste model opgesteld. Daarna hebben we het model in een tweede fase voorgelegd aan een aantal innovatie-experts (7). Aan de hand van individuele, semigestructureerde interviews hebben we enerzijds hun inzichten rond innovatie verworven en anderzijds het ontwikkelde model uit fase één gevalideerd. Om dit te bereiken, werden de interviews opgesplitst in twee grote delen, een eerste deel waarin o.a. nagegaan werd hoe zij innovatie definieerden en welk proces volgens hen op de meest efficiënte en effectieve manier innovaties verwezenlijkt en een tweede deel waarin het model uit fase één uitgebreid werd voorgesteld en uitgelegd om vervolgens hierover met de expert in discussie te treden. Om zoveel mogelijk meningen over innovatie vanuit verschillende invalshoeken mee te nemen, hebben we ernaar gestreefd onze beperkte steekproef zo heterogeen mogelijk samen te stellen: een innovatie- en IP-consultant, een innovatiemanager uit een grote multinational, de directeur en een business developer uit twee verschillende innovatiebrokers, de CEO van een kleine innovatieve start-up en twee innovatieonderzoekers. In de derde fase hebben we het model uit fase één aangepast, rekening houdend met de expertise van de innovatie-experts.

4. HISTORIEK INNOVATIEMODELLEN

Hierna wordt een overzicht gegeven van de vier meest prominente innovatiebenaderingen sinds 1950. Door de verschillende benaderingen te ontleden, kunnen we bepalen binnen welke benadering we het innovatiemodel voor het ontwerp van complexe radicale innovaties best ontwikkelen.

De **technology push** aanpak domineerde het innovatiedenken van de jaren 1950 tot het midden van de jaren '60 (Niosi, 1999; Rothwell, 1994; Van der Duin et al., 2007). Modellen binnen deze benadering worden gekenmerkt door een uni-disciplinaire focus op wetenschap en technologie. De modellen volgen een lineair pad van wetenschappelijke ontdekking, via intra-organisatorische technologische ontwikkeling tot het resultaat in de markt wordt geduwd, hopend op marktvraag. Dit proces houdt weinig rekening met de aantrekkelijkheid voor en toepassing in de markt (Berkhout et al., 2010; Brem en Voigt, 2009; Rothwell, 1994). Technology push innovatie heeft de verdienste vele wetenschappelijke doorbraken en nieuwe technologieën te hebben gerealiseerd, maar heeft wel enkele belangrijke nadelen. Een eerste belangrijk nadeel is dat commerciële aspecten pas heel laat in het proces onder de loep worden genomen, wat resulteert in een late ontdekking dat sommige projecten eigenlijk commercieel oninteressant zijn (Van der Duin et al., 2007). Een tweede belangrijk nadeel is dat de excessieve focus op wetenschap en technologie soms kan leiden tot onnodig onderzoek, dat men met andere woorden in sommige gevallen 'het wiel terug heruitvindt' (Brem en Voigt, 2009).

De tegenpool van de push aanpak is the **market pull** benadering, die de leidende aanpak was vanaf midden de jaren '60 tot in de vroege jaren '70 (Rothwell, 1994; Van der Duin et al., 2007). De ontwikkeling van innovaties met de pull methodiek gebeurt met veel aandacht voor de noden van de markt en de gebruiker (Brem en Voigt, 2009; Caetano en Amaral, 2011; Gallagher et al. 2012). Deze processen kennen, net zoals de push modellen, een lineair verloop en innovaties worden intern binnen de organisatie ontwikkeld, maar in tegenstelling tot de push modellen worden de marktnoden veel sneller in rekenschap gebracht. Consumentenonderzoek is de basis voor dit soort onderzoek en R&D krijgt een meer reactieve rol binnen de pull modellen (Rothwell, 1994; Niosi, 1999; Van der Duin et al., 2007; Berkhout et al., 2010; Caetano en Amaral, 2011). Een belangrijk voordeel van deze aanpak in vergelijking met de push benadering is het verminderde risico op commercieel falen. Daartegenover staat wel een hoog risico op het vastroesten aan een bepaalde technologie doordat die constant wordt gefacelift om aan de veranderende marktvereisten te voldoen, terwijl belangrijke (technologische) lange termijn veranderingen uit het oog worden verloren. Dit *incrementalisme* kan er dus voor zorgen dat organisaties hun capaciteit verliezen om zich aan te passen aan de verbeterde technologiegolf (Rothwell, 1994; Brem en Voigt, 2009). De nadelen van zowel de push als de pull modellen tonen duidelijk aan dat deze benaderingen niet zullen volstaan om op een consistente manier complexe radicale innovaties aan te leveren. Dit is voornamelijk te wijten aan de gesloten aanpak met een uni-disciplinaire focus en de inflexibele, lineaire aanpak zonder feedback mogelijkheden (Bigliardi et al., 2012; Han et al., 2012).

Vanaf begin de jaren '70 startten organisaties met het koppelen van aspecten uit de technology push en market pull benaderingen om met de sterktes van de ene benadering de zwaktes van de andere te proberen uitschakelen. Deze interactievere **coupling** aanpak was dominant tot midden de jaren '80 (Rothwell, 1994; Van der Duin et al., 2007). In deze modellen blijft het innovatieproces in grote lijnen lineair, maar er wordt ruimte gelaten voor feedback loops en interactie met marktgerelateerde en technologische factoren (Rothwell, 1994). De coupling modellen zijn zeker een vooruitgang ten aanzien van hun voorgangers, maar de focus blijft teveel liggen op het ontwikkelen van het nieuwe product, terwijl andere essentiële aspecten voor het succesvol exploiteren van innovatie - zoals organisatorische, institutionele en waardeketen aanpassingen - onderbelicht blijven (Van der Duin et al., 2007). Vooral dit laatste maakt de gekoppelde aanpak niet ideaal voor het de ontwikkeling van complexe radicale innovaties.

Dat brengt ons bij de vierde, meest recente, innovatiebenadering, die is ontstaan onder impuls van steeds verbeterende informatie technologie (IT) en meer globale (bedrijfs)strategieën vanaf de jaren '80. De inzichten en de daaruit volgende innovatieaanpak kan gecategoriseerd worden als de **innovation systems** aanpak. Deze systeem aanpak ziet innovatie als een evolutionair, niet-lineair en iteratief proces waarbij communicatie en samenwerking tussen verschillende diverse actoren van groot belang is (Todtling en Trippel, 2005). Deze benadering is een meer holistische benadering ten opzichte van de andere, met een focus op de afhankelijkheid en interrelatie tussen de verschillende netwerken van organisaties en instituties van het innovatie systeem dat innovaties ontwikkeld, verspreid en gebruikt (Coenen et al., 2010; Guan en Chen, 2012). Het systeem perspectief herkent de onlosmakelijke verbondenheid tussen socio-economische en technologische aspecten binnen een innovatie proces. Gegeven deze holistische, dynamische aanpak, is de systeem benadering het best geschikte perspectief voor de ontwikkeling een innovatiemodel dat organisaties die complexe radicale innovaties willen ontwikkelen, kan bijstaan (Budde et al., 2012).

Hoewel het innovatie systeem perspectief de voorbije jaren zowel bij onderzoekers en beleidsmakers enorm aan populariteit heeft gewonnen, is de toepassing van deze aanpak binnen organisaties nog vrij beperkt. Eén van de hoofdredenen hiervoor is het gebrek aan concrete modellen die innovatiemanagement aanbevelingen geven vanuit dit holistisch perspectief (Van der Duin et al., 2007). Dit gebrek aan modellen is grotendeels te wijten aan de andere onderzoeksfocus binnen het innovatie systeem onderzoek. Die focus ligt namelijk zelden op organisatie niveau maar wel op niveau van nationale innovatie systemen (e.g. Freeman, 1995; Carlsson et al., 2002), regionale innovatie systemen (e.g. Cooke et al., 1997; Asheim et al., 2011), sectorale innovatie systemen (e.g. Malerba, 2002; Faber en Hoppe; 2013) of technologische innovatie systemen (e.g. Carlsson, 1997; Bergek et al., 2008). Het primaire doel van het merendeel van het innovatie systeemonderzoek is het formuleren van beleidsaanbevelingen door het analyseren en vergelijken van verschillende innovatie systemen. Zo wil men de werking van de systemen onder studie verbeteren. De focus ligt dus niet op het formuleren van innovatiemanagement aanbevelingen. Omwille van deze lacune in de innovatie systeem literatuur ontwikkelen wij een innovatiemodel binnen dit perspectief dat een rationale kan betekenen voor innoverende organisaties.

5. INNOVATIE MODEL BINNEN SYSTEEM INNOVATIE PERSPECTIEF

Om dit innovatiemodel te kunnen opbouwen, bekijken we eerst over welke eigenschappen dergelijk model moet beschikken om succesvol complexe radicale innovaties te ontwikkelen. Eens deze eigenschappen geïdentificeerd zijn, kan een basisgeraamte voor het model worden opgesteld. Vervolgens wordt een gedetailleerde beschrijving gegeven van de verschillende elementen en fases waaruit het model bestaat.

5.1. BASISEIGENSCHAPPEN VAN HET INNOVATIEMODEL

Complexe radicale innovaties werden eerder in deze tekst omschreven als innovaties die minstens één ingrijpende verandering teweegbrengen in één aspect van het huidige productiesysteem en daarnaast (kleine) veranderingen nodig heeft in andere aspecten van het systeem om de innovatie succesvol te implementeren. Vanuit deze definitie kunnen we een eerste belangrijke basiseigenschap afleiden; het innovatieonderzoek naar complexe radicale innovaties moet **transdisciplinair** gebeuren. Hiermee wordt bedoeld dat door de complexiteit van de innovaties, geïntegreerde kennis vanuit verschillende wetenschappelijke disciplines en vanuit de praktijk nodig is. Zo moeten ontwikkelaars van innovatie zowel technisch-wetenschappelijke aspecten als socio-economische aspecten zoals normen, wetgeving, supply chain vorming, logistieke uitdagingen, kosten-efficiëntie en adoptie door de markt in rekening brengen doorheen het ontwikkelingsproces om te vermijden dat de innovatie op een aantal ongeïdentificeerde barrières stoot. Dit is in lijn met inzichten uit de innovatie systeem aanpak, die de interconnectie van de verschillende aspecten herkent (Geels, 2002; Hekkert et al., 2007). Zo beschrijft Geels (2002, 2006) bijvoorbeeld zes dimensies die een sociaal-technisch regime vormen: gebruiken van de klanten, wetenschap, technologie, cultuur, beleid en industrie. Naast het creëren van bottlenecks voor de ontwikkeling van innovaties, kunnen de verschillende aspecten van het bestaande systeem of regime ook opportuniteiten bieden die kunnen uitmonden in een innovatieproject. Om deze multidimensionale opportuniteiten en bottlenecks te identificeren moeten dus tijdens het innovatieproces linken gelegd worden tussen verschillende disciplines en tussen theorie en praktijk die de structuren van academische disciplines overstijgt (Hadorn et al., 2006; Pohl, 2005; 2008; 2011).

Maar alle nodige transdisciplinaire kennis intern binnen één organisatie verzamelen is veel te complex (Van Haverbeke en Cloudt, 2006). Daarom moet de organisatie op een systematische manier worden geopend, gedurende alle fases van het innovatie project, om **participatie met een netwerk** van diverse actoren mogelijk te maken (Malerba, 2002), de tweede basiseigenschap van het innovatiemodel. Ook hiermee wordt de rationale binnen de innovatie systeem benadering gevolgd, die innoveren ziet als een collectieve activiteit waarbij verschillende actoren betrokken zijn (Gallegher et al., 2012; Klerkx et al., 2012b). Ook het recent ontwikkelde *open innovatie* perspectief legt sterk de nadruk op samenwerking tussen actoren. Dit perspectief oppert dat organisaties zich moeten openstellen om externe kennis en ideeën binnen de organisatie commercieel te ontwikkelen en omgekeerd, intern gegenereerde ideeën door externe actoren te laten commercialiseren (door bv. spin-offs of uitlicentiering) (Chesbrough, 2003). Samenwerken met actoren biedt niet enkel toegang tot multidimensionale kennis van diverse experts

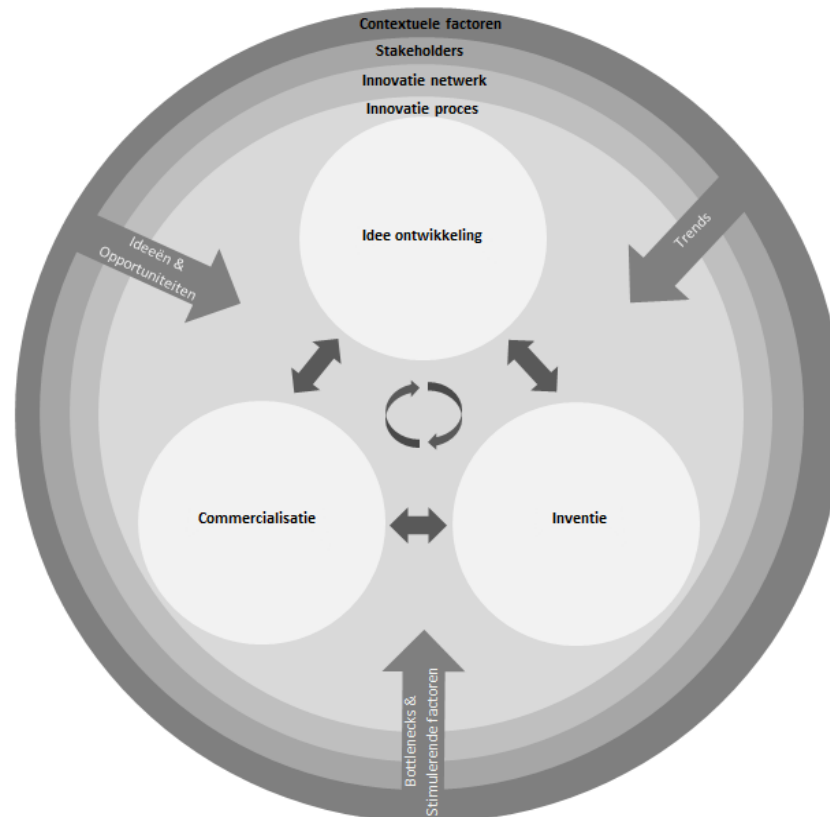
(Bruns et al., 2008; Rampersad et al., 2010; Gallagher et al., 2012; Holl en Rama, 2012), het heeft nog andere belangrijke voordelen. Samenwerken verlaagt ook, ondanks de additionele kost voor het ontwikkelen en onderhouden van een netwerk, de financiële kosten per participant aan het innovatieonderzoek (Rampersad et al., 2010; Ritter en Gemünden, 2004; Sarkar en Costa, 2008; Chesbrough, 2012; Sandulli et al., 2012). Daarnaast heeft participatie ook een positieve invloed op marktadoptie doordat samenwerking onder andere de ‘time to market’ van de innovatie vermindert (Ritter en Gemünden, 2004; Sarkar en Costa, 2008; Chesbrough, 2012; Gallagher et al., 2012), het inschatten van nieuwe opportuniteiten faciliteert (Von Hippel, 1987; Spithoven en Teirlinck, 2006), het legitimiteit en credibiliteit voor de innovatie helpt creëren (Van haverbeke en Cloodt, 2006; Caird et al. 2008; Sarkar en Costa, 2008) en het marktvoorming ondersteunt (Von Hippel, 1987; Sarkar and Costa, 2008; Voinov en Bousquet, 2010).

Om deze voordelen te maximaliseren, speelt leren tussen de verschillende samenwerkende partners in deze multi-actor, multidimensionale setting een vitale rol. Om dit leren te stimuleren, is, ten derde, een flexibel proces nodig met **frequente iteratie en feedback** om fouten te corrigeren en onvoorziene ontwikkelen recht te zetten (Fetterhoff en Voelkel, 2006; Van der Duin et al., 2007; Bruns et al., 2008; Veldkamp et al., 2009; Hermans, 2011; Gallagher et al. 2012).

Samengevat kunnen we dus stellen dat, om vlot complexe radicale innovaties te verwezenlijken, het innovatieproces op een (i) transdisciplinaire manier moet gebeuren met (ii) open grenzen die samenwerking tussen diverse stakeholders toelaat, binnen een (iii) niet-lineair, flexibel proces met ruimte voor iteratie en feedback.

5.2. BASISCOMPONENTEN EN BASISCONFIGURATIE INNOVATIEMODEL

Vanuit deze basiseigenschappen kunnen we de basiscomponenten en hun onderlinge relatie binnen het SIC-innovatiemodel bekijken. Het resultaat hiervan is afgebeeld in figuur 2. Op deze figuur is het innovatieproces te zien als een cyclisch, gelaagd proces. Deze manier van voorstellen, o.a. met dubbele pijlen, helpt het iteratieve karakter van het model en de interconnectiviteit tussen de verschillende modelcomponenten te benadrukken.



Figuur 2: Basiscomponenten en basisconfiguratie SIC-model

De buitenste laag van het model bestaat uit de **contextuele factoren**. Hieronder worden de multidimensionale systeemaspecten verstaan die het innovatieproces beïnvloeden en die beïnvloed worden door het innovatieproces. Daarbinnen bevindt zich de tweede laag, bestaande uit de diverse **stakeholders** waarmee de organisatie kan samenwerken. De derde laag is die van het **stakeholder netwerk**, de verzameling van organisaties waarmee de innoverende organisatie daadwerkelijk tijdens het innovatietraject participeert. Vanuit de contextuele factoren kunnen, al dan niet via het stakeholdernetwerk, verschillende **innovatie impulsen en bottlenecks** ontstaan die respectievelijk het innovatieproces kunnen triggeren of de ontwikkeling van de innovatie kunnen bemoeilijken. Deze triggers en bottlenecks zijn afgebeeld als pijlen vertrekkende vanuit de contextuele factoren die via de andere lagen het innovatieproces bereiken.

Het innovatieproces vormt de binnenste laag, de kern, van het innovatiemodel. We hebben voor het onderverdelen van het innovatieproces in verschillende fasen rekening gehouden met diverse definities voor innovatie uit de literatuur, met diverse innovatiemodellen uit de verschillende innovatiebenaderingen en met de input van de innovatie-experten. Hieruit kwam naar voor dat een innovatie start vanuit een innovatief idee, vervolgens ontwikkeld wordt tot een inventie en dat die inventie pas een innovatie kan genoemd worden nadat ze succesvol op de markt is geïntroduceerd (Bruns et al., 2008; Kroon et al., 2008; Van Haverbeke en Cloudt 2006; Bogers en West, 2012; Pullen et al., 2012). Vanuit deze conceptualisatie van innovatie kunnen we drie belangrijke acties afleiden, die dan ook vertaald zijn naar de drie hoofdfasen van het innovatiemodel: (i) de ontwikkeling van een innovatief idee (**idee ontwikkeling**), (ii) de ontwikkeling van de inventie (**inventie**) en (iii) het commercialiseren van die inventie (**commercialisatie**).

Elke laag en fase kan in verdere subcomponenten worden onderverdeeld. In wat volgt wordt meer uitleg gegeven over deze onderverdeling.

5.3. CONTEXTUELE FACTOREN, INNOVATIE IMPULSEN EN STAKEHOLDERS

Innovatie vindt niet plaats in een vacuüm. Zoals onder andere het innovatie systeem perspectief ons leert, zijn er verschillende contextuele factoren zoals socio-culturele en socio-economische ontwikkelingen, wetenschappelijke vooruitgang, technologische veranderingen, wijzigingen in het politieke landschap en het beleid, verandering in wetgeving, milieu aspecten, verschuivingen binnen de industrie of wijzigingen binnen de markt die een innovatieproject kunnen beïnvloeden (Geels, 2004; Brem en Voigt, 2009). Deze contextuele factoren worden in het model opgenomen op de buitenste schil van het model. Een eerste manier waarop deze factoren het proces kunnen beïnvloeden is via trends, opportuniteiten of ideeën die tot inspiratie kunnen dienen voor een nieuw innovatieproject. Deze innovatie impulsen komen terug in het model onder de vorm van pijlen die vertrekken vanuit de contextuele factoren en via de stakeholders en het stakeholdernetwerk het project bereiken. Daarnaast kunnen deze factoren ook het procesverloop zelf vertragen of hinderen door een verscheidenheid aan problemen en obstakels, hier gecategoriseerd als bottlenecks.

De tweede laag van het model bestaat uit de stakeholders. Dit zijn de actoren, groepen of individuen, die een effect hebben op of een effect ondervinden van het innovatieproces van de innoverende organisatie (Freeman, 1984). Onder andere volgende groepen kunnen een stakeholder zijn: concurrenten, toeleveranciers, intermediaire gebruikers, eindgebruikers, sectorassociaties, financiële partners (banken, risico kapitalisten, verschaffers van beurzen, universiteiten en andere (private) onderzoeksinstituten, netwerk-organisaties, beleidsorganen, niet-gouvernementele organisaties, consultants, netwerk facilitators, organisaties uit niet gerelateerde industrieën, en de interne departementen en zusterondernemingen van de organisaties. (Sarkar en Costa, 2008; Spithoven en Teirlinck, 2006; Huizingh, 2011; Bogers en West, 2012; Chesbrough, 2003; 2012; Nowotny et al., 2003; Pohl, 2005; 2011; Lichtenthaler, 2001; Bruns et al., 2008; Laursen en Salter, 2006).

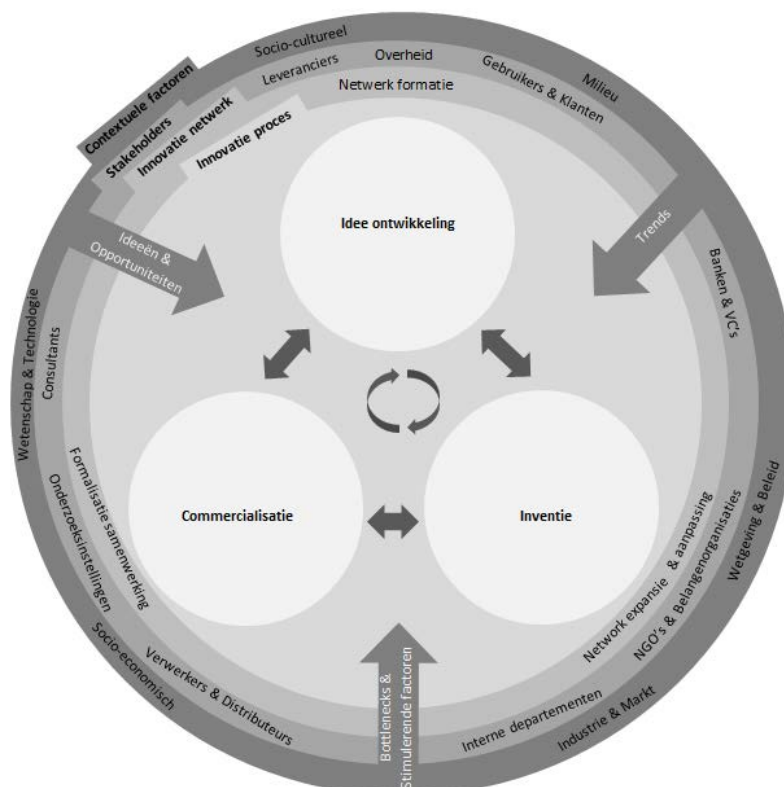
Om uit deze bron van verscheidenheid aan kennis en middelen te kunnen putten, zal de innoverende organisatie een innovatienetwerk moeten uitbouwen waarin de verschillende hierboven opgenoemde stakeholdergroepen zo vertegenwoordigd zijn dat de stimuli zo goed mogelijk kunnen worden gevaloriseerd en de bottlenecks overwonnen. In onderstaande paragraaf gaan we al een eerste keer in op het innovatienetwerk binnen het SIC-model. Daarbij gaan we enkel dieper in op de drie belangrijkste fases van de netwerkvorming binnen het systeem innovatiemodel. Doorheen de beschrijving van het innovatieproces en vooral in deel 6 van deze tekst worden aandachtspunten en de dynamiek binnen het innovatienetwerk verder toegelicht.

5.4. HET INNOVATIE NETWERK

Op de derde laag van het innovatiemodel vinden we het innovatienetwerk. De netwerkvorming doorheen het innovatieproject wordt onderverdeeld in drie fases die op een iteratieve manier worden doorlopen. Het gaat om het opzetten van het innovatie netwerk, het uitbreiden en aanpassen van het netwerk, en het formaliseren van samenwerkingen in het netwerk. In eerste instantie moet dus door organisaties die een vrij gesloten innovatieaanpak hanteren, een **innovatienetwerk worden opgezet**. Dit netwerk zal moeten bestaan uit diverse actoren uit de verschillende stakeholdergroepen.

16

Eens een basisnetwerk is opgesteld moet doorheen het proces dit **netwerk constant worden uitgebreid of aangepast** aan de veranderende noden doorheen het proces. Deze aanpassingen kunnen nodig zijn door bv. veranderingen in het belang van contextuele factoren, verandering van de middelen ter beschikking van de innoverende organisatie en door de fase waarin het innovatieproces zich bevindt. Doorheen het hele proces moet de **samenwerking met de verschillende actoren geïnstitutionaliseerd worden** in informele of formele samenwerkingsovereenkomsten. In deze overeenkomsten kunnen onder andere de samenwerkingsvorm, de verdeling van intellectuele eigendommen, hoe met conflicten wordt omgegaan en hoe de gecreëerde waarde verdeeld wordt en andere specificaties zijn opgenomen. Bij universiteit-industrie samenwerking kan in de samenwerkings-overeenkomst bijvoorbeeld een clause worden opgenomen waarbij er een redelijke tijd gewacht wordt met publicaties om de bedrijven tijd te geven de innovatie te patenteren (Melese et al., 2009). Veelgebruikte voorbeelden van overeenkomsten die helpen bij het delen van kennis zijn non-disclosure agreements en vertrouwelijkheidsovereenkomsten (Bogers, 2011; Melese et al., 2009). Met deze drie fases van de netwerkvorming zijn de drie buitenste lagen van het innovatiemodel ingevuld. Een overzicht is te zien in figuur 3.



Figuur 3: Buitenste lagen SIC-model

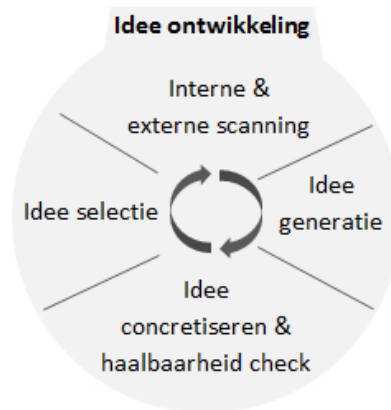
5.5. HET INNOVATIE PROCES

Dit brengt ons tot de binnenste laag van het innovatiemodel, het innovatieproces zelf. Zoals eerder aangegeven hebben we het proces onderverdeeld in drie grote fases: de idee ontwikkelingsfase, de inventiefase en de commercialisatiefase. Elk van deze fases wordt verder onderverdeeld in een aantal belangrijke subfases. Verder worden per hoofdfase ook een aantal functies uitgewerkt die het innovatienetwerk dient te vervullen.

1. Idee ontwikkelingsfase

De idee ontwikkelingsfase is onder te verdelen in vier subfases: de interne en externe scanning, de fase waarin ideeën bedacht worden, het concretiseren van die ideeën en deze op haalbaarheid checken, en het selecteren van de meest haalbare, waardevolle ideeën (figuur 4).

De **interne scanning** is een belangrijke fase om na te gaan welke zaken er intern kunnen leiden tot innovatie impulsen. Daarnaast moet ook een interne scanning gebeuren om na te gaan over welk soort kennis, equipment en andere middelen de organisatie beschikt om op die manier een eerste idee te krijgen met welk soort actoren samenwerking nodig is. De **externe scanning** heeft vooral tot doel om innovatie impulsen zoals trends, opportuniteiten en ideeën te identificeren vanuit de verschillende dimensies van de contextuele factoren.



Figuur 4: Subfases idee ontwikkelingsfase

Aangezien de nodige kennis om constant en op een efficiënte manier brede scans te doen van de externe factoren op zoek naar trends en opportuniteiten te complex is voor één organisatie (Van haverbeke en Cloudt, 2006), is hier een belangrijke rol weggelegd voor het innovatie netwerk (Börjesson et al., 2006). Door beroep te doen op experts (bv. beleidsorganisaties over wetgeving, onderzoeksinstituten over wetenschappelijke evoluties) hoeft de innoverende organisatie deze multidisciplinaire kennis niet allemaal binnenshuis te ontwikkelen. **De geïdentificeerde opportuniteiten en trends moeten daarna worden omgezet in ideeën voor innovatieprojecten.** Ook in deze fase kan het netwerk helpen om meer en betere ideeën te formuleren (Hansen en Birkinshaw, 2007).

Deze ideeën moeten dan geconcretiseerd worden en er moet worden nagegaan wat de **haalbaarheid** is van de verschillende mogelijke projecten die uit deze ideeën kunnen voortvloeien. Hier kunnen de stakeholders opnieuw een belangrijke rol spelen. Ze kunnen namelijk faciliteren bij het inschatten van de haalbaarheid door met hun diverse expertise het idee vanuit verschillende standpunten te benaderen. Om in te schatten hoe interessant een idee is voor een onderneming ontwikkelden Fetterhoff en Voelkel (2006) het zes-C model. Daarin wordt een idee op basis van zes dimensies beoordeeld: Company (fit idee met de bedrijfsstrategie), Customer utility (aantrekkelijkheid idee voor de klant), Competition (hoe uniek is het idee), Commerce (grootte markt), Capital cost (kost om idee te realiseren) en Copyright (mogelijkheid tot bescherming idee). Onder andere gebaseerd

op het zes-C model hebben we voor GeNeSys een aanpak ontwikkeld voor het evalueren van de haalbaarheid van verschillende ideeën. Deze aanpak is terug te vinden in box 1.

Box 1. Aanpak haalbaarheid innovatieve ideeën binnen GeNeSys-project

Tijdens de idee ontwikkelingsfase, binnen GeNeSys 'scopebepaling' genoemd, zijn twee doelstellingen nagestreefd. Het eerste doel was om na te gaan **rond wat** er concreet zou gewerkt worden binnen de drie technische doctoraten. Dit door de breed gedefinieerde scope van de drie cases te vernauwen. Anderzijds werd tijdens deze fase ook nagedacht **met wie** er zou worden samengewerkt om de concreet gemaakte projectdoelstellingen te verwezenlijken.

Via een gestructureerde lijst van meer dan dertig vragen die de onderzoekers als leidraad kunnen gebruiken is een brede screeningsfase uitgevoerd om enerzijds potentieel waardevolle onderzoekstrajecten en anderzijds relevante stakeholders te identificeren. Dit doen we door enerzijds de structurele componenten van het innovatietraject: de actoren, de instituties en de reeds bestaande netwerken in kaart te brengen en anderzijds door na te denken over de belangrijke issues zoals kennisontwikkeling, marktforming, technische ontwikkelingen, waarden en normen en logistieke aspecten. Voor het ontwikkelen van de vragen en de aanpak hebben we ons onder andere gebaseerd op inzichten uit transitie management (e.g. Geels, 2002), het businessmodelcanvas (e.g. De Grip et al., 2012) en het zes-C model (Fetterhoff en Voelkel, 2006). Een schets van de aanpak de scopebepalingsfase is te zien in figuur 4.



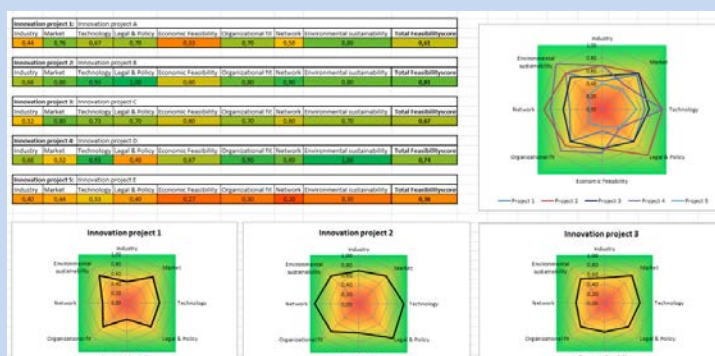
De stakeholders kunnen dus tijdens het concretiseren van de ideeën wijzen op verschillende economische en technische bottlenecks die het ontwikkelen van het idee in de weg zullen staan, maar ook stimulerende omgevingsfactoren aangeven die gunstig zijn voor het voorliggende idee.

Na het concretiseren van de ideeën worden de **meest haalbare en waardevolle ideeën geselecteerd voor verdere ontwikkeling**. Ook tijdens deze selectiefase kunnen de actoren een rol spelen, voornamelijk om te bewaken dat een idee wordt gekozen dat een win-win nastreeft voor de hele waardeketen en de maatschappij, en niet enkel toegevoegde waarde voor de ene, innoverende organisatie. Binnen het GeNeSys-project hebben we een tool ontwikkeld die voornamelijk ondersteuning biedt tijdens de selectiefase. Meer uitleg over de werking van deze innovatiehaalbaarheidstool is terug te vinden in box 2.

Box 2: Werking en functies van de GeNeSys-innovatiehaalbaarheidstool

De tool bestaat uit een tabel met 8 dimensies: product en industrie, markt, wetgeving en beleid, draagvlak, R&D- en technologische aspecten, organizational fit, netwerk en ecologische duurzaamheid. Deze hoofddimensies zijn verder onderverdeeld in verschillende subdimensies. De subdimensies dienen te worden gescoord naargelang de knelpunten en opportuniteiten die zich in de subdimensie stellen. A.d.h.v. deze scores wordt per hoofddimensies een tussenscore berekend, die op hun beurt de basis vormen voor de totaalscore van het innovatief idee. Het is mogelijk om aan elke hoofddimensie en subdimensie een gewicht toe te kennen om deze zo belangrijker te maken of volledig uit te schakelen. Deze tool kan zes functies vervullen:

1. De eerste functie van de tool is het faciliteren van **het inschatten van de haalbaarheid van een idee**. Door het scoren van de (sub)dimensies worden kwalitatieve gegevens omgezet naar kwantitatieve gegevens die een inschatting van de haalbaarheid vergemakkelijken.
2. De tool laat toe om vijf verschillende ideeën naast elkaar in te vullen. Hierdoor wordt het mogelijk om deze **ideeën onderling met elkaar te vergelijken** om zo zicht te hebben op de verhoudingen voor de verschillende dimensies en subdimensies.
3. Wanneer men bij het invullen van de tool bepaalde (sub)dimensies niet kan invullen omdat men hier voldoende zicht op heeft, kan dit wijzen op een gebrek aan kennis over die (sub)dimensie. De tool helpt dus bij het **identificeren van kennislacunes**.
4. De tool kan ook dienen als **discussiemiddel** binnen een zich vormend netwerk. Zo kan de tool dienen als leidraad bij een één-op-één gesprek met stakeholders om hun mening over de verschillende innovatiedimensies te achterhalen.
5. De vijfde functie, samen met een analyse van het gevormde netwerk, is het ontdekken van **hiaten in het innovatienetwerk**. Dit door te evalueren of de door de tool geïdentificeerde knelpunten van de potentiële innovatie en kennishiaten voldoende matchen met de middelen en de aanwezige actoren in het netwerk.
6. Het inschatten van de **evolutie van een innovatieproject** is de zesde functie van de tool. Door de tool op verschillende momenten in de tijd in te vullen, kan men door de verandering in de scores voor de (sub)dimensies, inschatten of het project (voldoende snel) de gewenste richting uitgaat.



Eens een idee geselecteerd, moet het doel van het innovatieproject goed gedefinieerd worden, maar er moet wel nog voldoende ruimte zijn voor flexibiliteit om de route naar het doel te bepalen om op die manier te kunnen reageren op onvoorziene

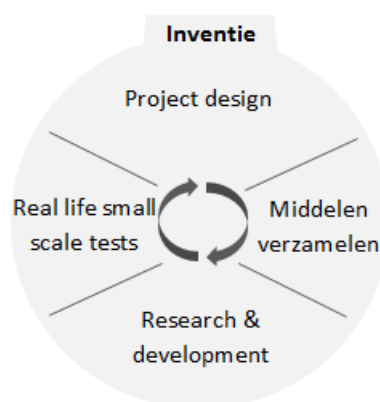
omstandigheden (Kroon et al., 2008). Het is dus een uitdaging om een goede balans te vinden tussen enerzijds het doel zo vroeg mogelijk zo concreet mogelijk te maken en anderzijds niet te vroeg te prioriteren om lock-ins te vermijden.

Samengevat kunnen we stellen dat het verminderen van onzekerheid over de aantrekkelijkheid en haalbaarheid van bepaalde ideeën één van de voornaamste doelen van de idee ontwikkelingsfase is. Naast het intens betrekken van stakeholders is in deze fase voldoende iteratie tussen de verschillende subfases ook van enorm belang. Dit omdat het verminderen van onzekerheid erg moeilijk te bereiken is wanneer idee generatie, concretisering en selectie van elkaar gescheiden gebeuren (Koen et al., 2001; Börjesson et al., 2006). Bovendien zijn korte feedback loops tussen de verschillende subfases aangewezen om domeinen te identificeren die een uitgebreidere scanning nodig hebben en helpen deze loops te bepalen in welke richting verdere scanningsactiviteiten nodig zijn (Börjesson et al., 2006).

Het innovatienetwerk kan de innoverende organisatie dus helpen door hen inzichten in externe opportuniteiten en trends aan te reiken, meer en betere ideeën om uit te kiezen en een multidimensionale kijk op de haalbaarheid van deze ideeën. Dit stelt ons in staat de twee eerste functies van het innovatienetwerk te formuleren: één, **het helpen ontwikkelen van opportuniteiten, trends en ideeën voor innovatieprojecten**, en twee, **het verminderen van onzekerheid rond het geselecteerde innovatie idee** en het daaropvolgende innovatieproject.

Het verminderen van onzekerheid door het integreren van transdisciplinaire kennis helpt late, kostelijke veranderingen of nog erger, het volledige falen van het project te voorkomen (Börjesson et al., 2006; Sandmeier et al., 2012). Daardoor zorgt een goed uitgevoerde idee ontwikkelingfase, met een goede balans tussen frequente iteratie en niet al te gedetailleerde scanning, voor een korter innovatie ontwikkelingsproces door enerzijds de selectie van de juiste projecten en anderzijds het vroeg identificeren van bottlenecks binnen deze projecten (Koen et al., 2001).

2. Inventie



Figuur 5: Subfases inventiefase

De tweede hoofdfase binnen het innovatiemodel is de inventiefase. Deze fase groepeerde vier subfases die vooral betrekking hebben op het ontwikkelen van de ideeën tot concreet verkoopbare concepten (figuur 5). In de eerste subfase wordt het gekozen innovatie idee uitgewerkt tot een **project design**. Vervolgens moeten voor het project de **nodige middelen** worden ingezameld. Onder middelen verstaan we zowel *financial capital* zoals geld, machines, infrastructuur, labomateriaal enzoverder als *human capital* zoals bijvoorbeeld kennis, knowhow en vaardigheden. Deze middelen moeten dan via **R&D**, de derde subfase en **prototypetesten**, subfase vier, worden omgezet in een vermarktbaar concept.

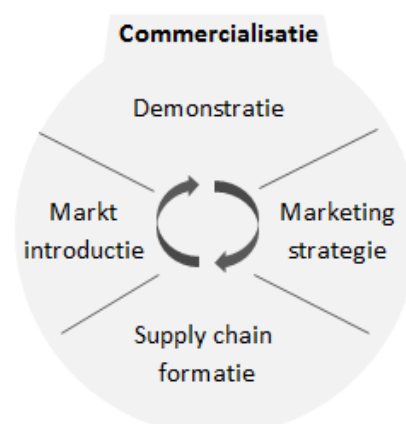
Ook tijdens de inventiefase kan het innovatienetwerk een belangrijke rol spelen. Via samenwerkingsovereenkomsten kunnen door de actoren relevante middelen ter beschikking worden gesteld aan de organisatie (Rampersad et al., 2010; Bigliardi et al., 2012; Holl and Rama, 2012; Sandulli et al., 2012). Het **aanreiken van complementaire financiële en menselijke middelen** is dan ook de derde functie van het innovatienetwerk. Dit betekent dan wel dat ook het project ontwerp moet worden opgesteld in samenspraak met de verschillende participerende stakeholders om zo duidelijke afspraken te hebben over de verdeling van de taken, rollen en verantwoordelijkheden binnen het project.

De vierde functie die het innovatienetwerk dient te vervullen, is de **referentiefunctie**. Dit betekent dat er regelmatig teruggekoppeld moet worden naar een aantal diverse stakeholders die niet rechtstreeks betrokken zijn bij het project om er zich van te vergewissen dat de ontwikkelingen binnen het project nog steeds verlopen naar de wensen en de noden van de ketenspelers, de markt en de maatschappij in het algemeen.

Net zoals tijdens de idee ontwikkelingsfase is iteratie tussen de vier subfases van de inventiefase belangrijk wanneer zich problemen voordoen of onvoorziene bottlenecks opduiken. Zo kan het nodig zijn dat er naar extra middelen moet worden gezocht wanneer de R&D die nodig heeft. Verder kan bijvoorbeeld een mislukte test op kleine schaal extra R&D noodzaken of is zelfs de ontwikkeling van een volledig nieuw onderzoeksdesign aangewezen.

3. Commercialisatie

De derde hoofdfase van het proces behelst de vier commerciële subfases van het innovatieproces (figuur 6). De vier subfases; demonstratieactiviteiten van de innovatie, het uitdenken van een marketingstrategie, het vormen van een keten die de innovatie bij de eindgebruiker brengt, en het introduceren en eventueel creëren van een markt voor de innovatie, staan allemaal in het teken van het maximaal verhogen van de kans op adoptie van de innovatie door de eindgebruiker.



Figuur 6: Subfases commercialisatiefase

Een goede **marketingstrategie** kan de kans op adoptie bevorderen. Zo kan men bijvoorbeeld expliciet de onderscheidende eigenschappen van de innovatie benadrukken en/of het risico van adoptie verder wegnemen door het aanbieden van een gratis proefperiode (Frambach et al., 1998). Nog een andere strategie is het scheppen van een context om de innovatie voor de gebruikers beter te kunnen kaderen. Hiervoor wordt vaak *bundling* toegepast; het verkopen van de innovatie in combinatie met een ander gerelateerd (al bestaand) product (Reinders et al., 2010). Een ander voorbeeld is het creëren van een winnaarsimago voor de innovatie door substantiële bedragen in de lancering van de innovatie te investeren. Door zo van de innovatie een instant succes te maken wordt door de positieve reputatie die is opgebouwd het adoptieproces versneld (Frambach et al., 1998).

In de traditionele innovatieprocessen is marketing dé manier om vraag op te wekken voor de innovatie. Door echter het innovatieproces op een multidimensionale, open manier te organiseren zal de innoverende organisatie marketing slechts als een ondersteunend instrument hoeven in te zetten. Doordat het proces erop is gericht om de opportuniteiten maximaal te benutten en de bottlenecks uit de weg te ruimen, zal weinig twijfel zijn over het nut van de innovatie. Door de samenwerking met de verschillende actoren, in het bijzonder met de gebruikers, zal de innovatie afgestemd zijn op hun noden en zal hun interesse voor de innovatie reeds groot zijn door het co-creatieproces dat is doorlopen. De betrokken eindgebruikers kunnen dan onzekerheid rond de innovatie wegnemen in hun sociaal netwerk, waardoor actoren die niet bij het proces betrokken waren makkelijker zullen overgaan tot adoptie (Kim en Park, 2011).

In het kader hiervan is het organiseren **van demonstratie- en disseminatieactiviteiten** op geregelde tijdstippen doorheen het proces belangrijk. Tijdens deze evenementen moet informatie worden gedeeld met het brede publiek rond het nut van de innovatie, hoe de innovatie zal werken, welke voordelen de innovatie zal bieden, enz. om bewustzijn voor de innovatie te helpen creëren en om de onzekerheid en complexiteit rond de innovatie weg te nemen enerzijds, en anderzijds om de reacties en feedback vanuit het innovatienetwerk te absorberen om zo de fit van de innovatie verder te verhogen. Op die manier worden potentiële adopters zich bewust van het bestaan van het project en de innovatie en kunnen ze hun noden uiten, wat de kans op adoptie doet stijgen (Frambach et al., 1998). Dit komt allemaal de legitimiteit van de innovatie ten goede. Demonstratie- en disseminatieactiviteiten in een vroeg stadium in het innovatieproject organiseren, maakt de potentiële gebruikers bewust van het bestaan van de komende innovatie en de correcte communicatie rond de innovatie verzekert een zekere vertrouwdheid met het nieuwe concept nog voor het in de markt is geïntroduceerd (Spencer, 2003). Dergelijke activiteiten, samen met activiteiten die helpen bij het aanpassen en vormen van instituties in het voordeel van de ontwikkelende innovatie, maken allemaal deel uit van de vijfde innovatienetwerkfunctie; **het creëren van legitimiteit voor de innovatie**

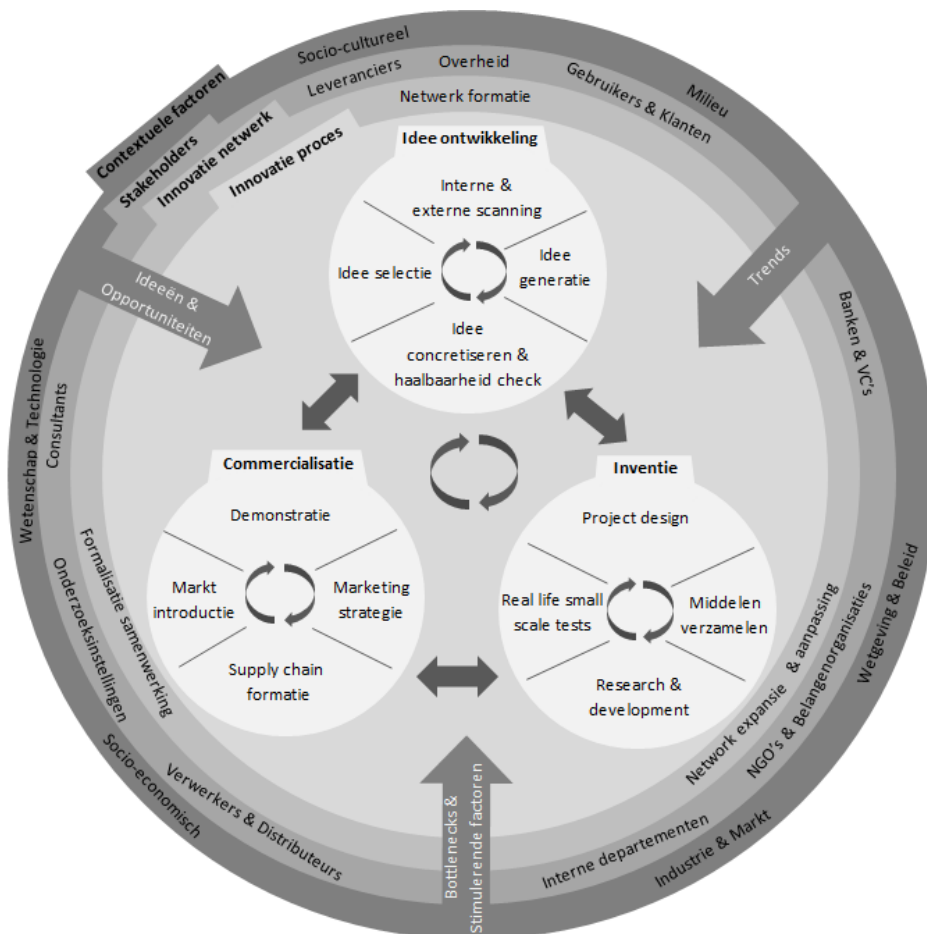
Een zesde functie van het innovatie netwerk, ook gerelateerd aan de commercialisatie fase, is het **faciliteren van de marktvorming**. Ondanks het feit dat sommige radicale innovaties rechtstreeks in de massamarkt zouden kunnen geïntroduceerd worden, zullen de meeste hun weg moeten vinden naar de massamarkt via een niche. Deze niches zijn markten waar de selectiecriteria verschillen van die binnen het dominante socio-technische systeem (Geels, 2002). Er zijn twee verschillende types niches: de technologische niche en de markt niche. Een technologische niche is bewust gecreëerd door actoren om een plaats te hebben om te experimenteren, piloot en demonstratie projecten op te zetten en een eerste markt te vinden (Schot en Geels, 2007). Een markt niche bestaat uit een aantal innovators en early dopters die een positieve attitude hebben ten aanzien van innovatieve eigenschappen en die een voordeel zien in de innovatie (Rogers, 1995; Walter et al., 2012). Deze niches functioneren als *nursing markets* die, door de verspreiding van informatie, door interactie en door contaminatie-effecten, helpen om de kloof die bestaat tussen niche markten en de massamarkten te overbruggen (Moore, 1991; Frambach et al., 1998; Bergek et al., 2008). Het is de taak van het innovatienetwerk

om, als het project dit nodig heeft, een technologische niche op te zetten of om markt niches te helpen identificeren en dus zodoende markformatie en introductie te faciliteren.

De zevende en finale functie van het innovatienetwerk is het **faciliteren van de vorming van de aanvoerketen**. Een keten die op een effectieve en efficiënte manier de innovatie bij de eindgebruiker kan brengen helpt namelijk verder bij de adoptie van de innovatie. Die aanvoerketen kan gevormd worden door stakeholders binnen het innovatienetwerk of door actoren die worden aangereikt door het netwerk.

Hiermee zijn we dieper in gegaan op het volledige innovatieproces, met uitleg bij de hoofd- en subfases. Figuur 7 geeft een schematisch overzicht van het innovatieproces, genest in de eerder beschreven buitenste lagen van het innovatiemodel. Verder hebben we tijdens de beschrijving van het proces zeven innovatiefuncties gedefinieerd: (i) het aanreiken van opportuniteiten, trends en ideeën, (ii) het verminderen van onzekerheid rond het innovatieve idee, (iii) het aanreiken van complementaire financiële en menselijke middelen, (iv), het functioneren als een referentiegroep gedurende het innovatieproces, (v) het helpen creëren van bewustzijn, legitimiteit en steun voor de innovatie, (vi) het faciliteren van de markt vorming en (vii) het helpen bij het vormen van de aanvoerketen.

In volgend hoofdstuk wordt dieper ingegaan op de dynamiek tussen de verschillende fases tijdens het innovatieproces en de dynamiek van de samenwerking met het innovatienetwerk naargelang het innovatieproces vordert. Deze dynamiek is nodig om de kansen op het vervullen van de hierboven aangehaalde innovatienetwerkfuncties te verhogen.



Figuur 7: Het SIC-model voor de ontwikkeling van complexe radicale innovaties

6. DYNAMIEK BINNEN HET INNOVATIEPROCES

6.1. DYNAMIEK TUSSEN DE PROCESFASES

In het ontwikkelen van het SIC-model hebben we het innovatieproces op een vrij lineaire manier doorlopen. De uitvoering van het proces verloopt echter **dynamisch en iteratief met ruimte voor feedback**. Zo haalden we aan dat er tijdens de idee ontwikkelingsfase veel feedback tussen de verschillende subfases moet plaatsvinden om ideeën aan te passen om zo finaal tot een haalbaar idee te komen met win-win elementen voor de innoverende organisatie, de betrokken stakeholders en de maatschappij in het algemeen. Ook tijdens de inventiefase is sterk gebruik van feedback loops aangewezen om doorheen het R&D-proces een inventie te bekomen die maximaal aan de verwachtingen van de eindgebruiker en andere stakeholders voldoet.

Belangrijk te vermelden is ook dat de plaatsing van een bepaalde subfase in een bepaalde hoofdfase, niet betekent dat er dan pas aandacht moet worden besteed aan aspecten die in die subfase van belang zijn. Zo moet bijvoorbeeld al van vroeg in het proces, en doorheen het hele proces, rekening gehouden worden met hoe het product in de markt zal worden gezet, welke implicaties het product heeft naar de supply chain toe, welke middelen nodig zullen zijn enzoverder (Guiltinan, 1999).

Verder vestigen we er ook nog eens de aandacht op, hoewel elke innovatie voortkomt vanuit een innovatief idee, getriggerd door een impuls, dit niet altijd het vertrekpunt moet zijn voor het innovatietraject van een innoverende onderneming. Zo kan de innoverende onderneming een project design aangeboden krijgen vanuit het netwerk, waarbij de idee ontwikkelingsfase al voor het grootste deel is afgerond. Of nog kan de innoverende onderneming enkel ingeschakeld worden voor de commercialisatie van een inventie.

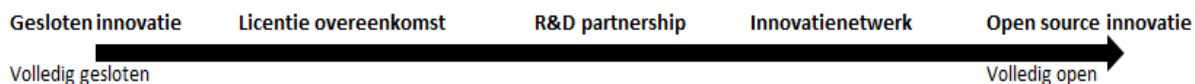
Het innovatieproces moet dus benaderd worden met de nodige flexibiliteit. Hoewel de fases over het algemeen in een bepaalde volgorde voorkomen, moet tijdig teruggekoppeld worden of vooruitgeblikt worden naar belangrijke aspecten uit andere fases.

6.2. DYNAMISCHE SAMENWERKING MET INNOVATIENETWERK

We haalden eerder in dit document al de vele voordelen aan van participatie met stakeholders. Naast voordelen zijn er aan coöperatie met een innovatienetwerk echter ook een aantal risico's en nadelen verbonden. We denken hierbij aan het risico op lekken van informatie naar concurrenten (Cassiman en Veugelers, 2001; Spithoven en Teirlinck, 2006), verschillende normen, waarden en doelen bij de stakeholders die tot spanningen en conflicten binnen het netwerk kunnen leiden (Bergek et al. 2008; Hermans, 2011; Pullen et al., 2012) en moeilijkheden om de activiteiten binnen het netwerk te controleren en managen naarmate het netwerk in omvang en activiteit toeneemt (Dahlander et al., 2008 ; Giannopoulou et al., 2011). Verder is het ook mogelijk dat er onduidelijkheid bestaat over wie zich welke gecreëerde waarde mag toe-eigenen (Suh en

Kim, 2012) en kan het innovatieproces worden vertraagd en de kosten te hoog oplopen vanaf een bepaalde graad van openheid (Bruns et al. 2008, Caetano en Amaral, 2011).

Om maximaal van de positieve effecten van netwerken en participatie te kunnen genieten en zo weinig mogelijk op de mogelijke negatieve aspecten te botsen, is een goede **samenwerkingsstrategie primordiaal**. Samenwerken met stakeholders is namelijk geen binaire keuze tussen volledig gesloten, interne innovatieprocessen zonder participatie of complete open innovatie (Chesbrough, 2003; Bahamia en Squire, 2010; Huizingh, 2011). Tussen deze twee extremen ligt nog een heel spectrum aan innovatiestrategieën waarin kennis tussen organisaties wordt gedeeld die tussen volledig gesloten innovatie en open innovatie liggen (figuur 8).



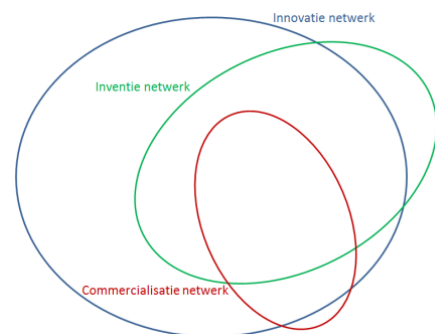
Figuur 8: Spectrum van volledig gesloten tot volledig open innovatie

Suh en Kim (2012) lijsten, naast gesloten innovatie, de drie vermelde voorbeelden van andere mogelijke innovatiestrategieën in figuur 9 op die tussen de twee extremen liggen qua openheid:

- Licentie overeenkomst: De innoverende organisatie koopt de nodige intellectuele eigendommen van een andere organisatie in de vorm van licenties.
- R&D partnership: Een samenwerkingsverband tussen twee organisaties om gezamenlijk tot een innovatie te komen.
- Innovatienetwerk: Verschillende organisaties vormen een netwerk waarin diverse middelen worden uitgewisseld om een innovatie uit te werken.

De dynamiek voor samenwerking waarvoor wij pleiten binnen het innovatiemodel is een **gelaagde samenwerkingsstrategie**. Hiermee volgen we de suggestie van onder andere Bogers (2011) en Cooke et al. (1997) die stellen dat de samenwerking met een deel van het innovatienetwerk in een erg open manier moet gebeuren, terwijl participatie met andere stakeholders eerder gelimiteerd wordt (Bogers, 2011; Cooke et al. 1997). Dit is ook in lijn met Bahemia en Squire (2010), die, om betere en meer radicale innovaties te bekomen, pleiten voor een *ambidextrous network*, met een grotere groep vertrouwde actoren, bestaande uit ongeveer 80% van het netwerk en een kleinere groep nieuwe actoren, de resterende 20% van het netwerk (Bahamia en Squire, 2010).

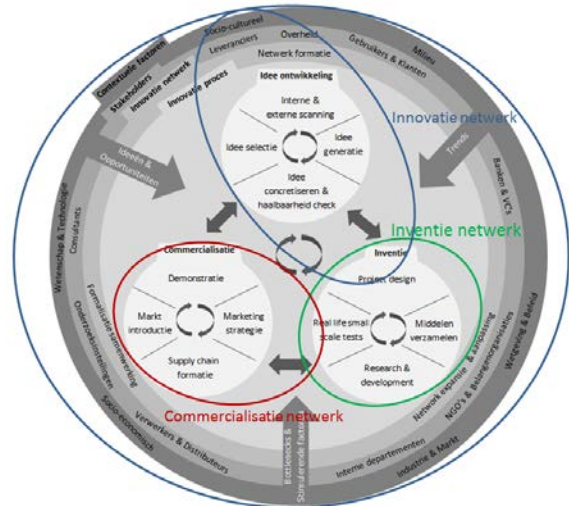
De gelaagde samenwerkingsstrategie heeft ook een tijdsdimensie. Dit houdt in dat zowel de mate van openheid alsook de stakeholders met wie wordt samengewerkt, afhangt van de fase waarin het project zich begint. De samenwerking muteert van een open samenwerking in de beginfase met het volledige innovatienetwerk, naar meer gesloten samenwerking met een inventie netwerk en een commercialisatie netwerk. Figuur 9 toont de verhouding tussen de drie verschillende netwerken.



Figuur 9: Types netwerken binnen SIC-model

In het begin van het innovatieproces, tijdens de idee ontwikkelingsfase; wordt er erg open gecommuniceerd met het hele **innovatie netwerk**. Tijdens deze fase is het namelijk aangewezen zoveel mogelijk expertise van zoveel mogelijk diverse stakeholdergroepen samen te brengen om finaal tot het interessante idee te komen. Hier moet wel een balans gevonden worden tussen voldoende stakeholders consulteren om de juiste beslissing te nemen, en teveel stakeholders consulteren en daardoor het proces teveel te vertragen. Er zijn namelijk afnemende meeropbrengsten of 'diminishing returns' vastgesteld tussen het consulteren van een wijde diversiteit aan stakeholders en innovativiteit (Laursen en Salter, 2006).

Het **inventie netwerk** vloeit, net als het commercialisatie netwerk, voort uit het innovatie netwerk. Het inventie netwerk is een selectie van de actoren uit het innovatienetwerk die relevant zijn voor het uitwerken van het innovatieve idee tijdens de inventiefase. Deze actoren zullen de nodige menselijke en financiële middelen samenbrengen en op een meer gesloten manier werken om de gegenereerde waarde (bv. essentiële, unieke kennis, eventuele intellectuele eigendommen) te beschermen. Deze fase



Figuur 10: Types netwerken gelinkt aan projectfases

mag echter niet helemaal gesloten verlopen, zonder inspraak van de stakeholders die meer naar de periferie van het netwerk verwezen zijn. Op regelmatige tijdstippen moet teruggekoppeld worden door het delen van niet essentiële kennis met deze stakeholders om legitimiteit te creëren voor de innovatie, af te stemmen of de ontwikkeling nog strookt met de verwachten en om te helpen onzekerheid weg te nemen bij de mogelijke (eind)gebruikers. Tot deze inventiefase zullen doorgaans meer technologische partners behoren, terwijl tijdens de commercialisatiefase meer ketenspelers op het voorplan zullen treden, en dus het leeuwendeel van het commercialisatienetwerk uitmaken (Van Haverbeke en Cloudt, 2006).

Het **commercialisatie netwerk**, vooral bestaande uit supply chain partners, vormt zich in het begin van de commercialisatiefase. De technologische partners treden dan meer naar de achtergrond en de marktpartners nemen over om de inventie uit te rollen richting de eindgebruiker. Deze fase houdt het midden qua openheid tussen de idee ontwikkelingsfase en de inventiefase. Er zijn een aantal kernspelers die de inventie aan de hand van relatief geheime kennis produceren en naar de markt brengen, terwijl er tijdens deze fase sterk moet ingezet worden op communicatie met de rest van het innovatienetwerk, vooral naar de eindgebruikers, om de innovatie succesvol te commercialiseren. De link tussen de verschillende netwerken en de innovatiefases is geïllustreerd in figuur 10.

7. POTENTIËLE VALKUILEN VOOR HET INNOVATIENETWERK

In dit hoofdstuk gaan we dieper in op de mogelijke valkuilen die zich kunnen voordoen tijdens een innovatieproject. Deze valkuilen kunnen ervoor zorgen dat het innovatieproject suboptimaal zal verlopen of helemaal zal falen in het nieuwe concept op de markt te brengen. De elf hieronder beschreven groepen valkuilen zijn de onderliggende redenen die kunnen leiden tot het niet- of onderontwikkelen van één of meer van de zeven netwerkfuncties (zie hoofdstuk 5), wat ultiem kan leiden tot een suboptimaal of gefaald proces.

De eerste twee categorieën van valkuilen zijn gelinkt aan de organisatie van het innovatieproces. Het eerste soort falen kan zich voordoen wanneer het innovatieproces is georganiseerd en wordt doorlopen zonder alle systeem dimensies in overweging te nemen, waardoor onoverkomelijke knelpunten worden gecreëerd die het succes van het project verhinderen. Zo kunnen bijvoorbeeld niet gedetecteerde wetgevende aspecten of marktwensen respectievelijk een bepaald innovatietraject illegaal of onattractief voor het doelpubliek maken. Analyses van beste praktijken in vele organisaties over verschillende industrieën heen tonen ook aan dat van in het begin van het innovatieproces, en doorheen het ganse proces, rekening moet worden gehouden met met aspecten die aan belang winnen in latere fases van het innovatieproces zoals marketing en de planning van de productlancering (Guiltingan, 1999). We categoriseren het over het hoofd zien, te vluchtig analyseren of te laat bekijken van één of meer dimensies van het systeem als **'dimensionele blindheid'**. Daarnaast kan de flexibele en iteratieve aard van het innovatieproces ook voor problemen zorgen. Te weinig iterativiteit kan leiden tot een minder optimaal resultaat of het proces volledig blokkeren. Te weinig iteratie tijdens de idee ontwikkelingsfase kan bijvoorbeeld leiden tot de keuze voor een subhaalbaar idee. Dit is het gevolg van de onafscheidelijkheid van de idee generatie fase en idee concretiseringsfase, die dus iteratie noodzakelijk maakt (Koen et al., 2001). Ook iteratie en flexibiliteit tussen de verschillende hoofdfases is belangrijk. Wanneer een idee door het uitvoeren van R&D onuitvoerbaar blijkt, is additionele idee ontwikkeling nodig om de stilstand van het project te vermijden. Maar, te veel iteratie, bijvoorbeeld tijdens de idee ontwikkeling met als doel om zo exhaustief mogelijk de haalbaarheid van een idee in te schatten, kan kostbare *time to market* kosten (Koen et al., 2001). Het is dus belangrijk om de juiste balans te vinden in iterativiteit. Lukt dit niet, kan er **'iteratiefalen'** optreden.

Twee andere categorieën falen vallen samen met de functie om complementaire menselijke en financiële middelen aan te reiken aan de innoverende organisatie. Het aanreiken van skills, kennis, expertise en knowhow (menselijke middelen) is specifiek van belang tijdens de idee ontwikkeling en de inventiefase, terwijl het aanreiken van financiële middelen vooral belangrijk is tijdens de inventie en commercialisatiefase. Als het project te kampen heeft met een tekort aan middelen, kan het falen. We labelen dit soort falen respectievelijk **'financieel middelentekort'** en **'menselijk middelentekort'**.

De samenstelling van het innovatienetwerk kan ook verschillende bronnen van valkuilen veroorzaken. De eerste noemen we **'representativiteitsfalen'**. Binnen deze categorie kunnen zich drie soorten problemen voordoen. Ten eerste moet het netwerk bestaan uit een adequaat aantal stakeholders van alle relevante stakeholdergroepen. Ten tweede moeten deze stakeholders representatief zijn voor hun stakeholdergroep qua karakteristieken en meningen. Ten derde moet, wanneer het gaat om organisaties, de persoon die de organisatie vertegenwoordigt iemand zijn die spreekt en ageert in naam van de organisatie en niet ter persoonlijke titel. Daarnaast moet die persoon ook een zekere beslissingsmacht hebben binnen de organisatie. Indien dit niet het geval is, kan bijvoorbeeld de idee selectie gebaseerd zijn op opinies die niet noodzakelijk door alle werknemers van de organisatie gedeeld worden. Niet alleen de representativiteit binnen het innovatienetwerk is belangrijk, ook het aantal stakeholders met wie wordt geparticipeerd, kan een invloed hebben op het succes van het innovatieproject. Waar onderzoek aantoonde dat organisaties die zich openstellen op zoek naar externe kennis bij een brede variëteit aan stakeholders meer innovatief zijn, treden er op een zeker punt toch afnemende meeropbrengsten op (Laursen en Salter, 2006). Dit effect is onder andere te wijten aan de toenemende zoek-, informatie-, onderhandelings- en beslissingskosten die gepaard gaan met participatie (Bruns et al., 2008). Er moet dus een balans gevonden worden tussen het consulteren van en participeren met teveel stakeholders, wat kan leiden in tijd- en middelenverlies enerzijds, en anderzijds te weinig stakeholders opnemen in het netwerk, wat dan weer kan leiden tot onvolledige informatie of suboptimale samenwerkingen. We labelen het falen om deze balans te vinden het **'openheidsfalen'**. Twee andere mogelijke bronnen van falen liggen in de verkeerde balans tussen stakeholders waarmee vaak wordt samengewerkt en stakeholders waarmee de innoverende organisatie minder vertrouwd is. De aanwezigheid van vertrouwde stakeholders helpt bij het opbouwen van vertrouwen en maakt het makkelijker voor het netwerk om nieuwe leden toe te laten, terwijl deze nieuwe stakeholders belangrijk zijn voor het aanbrengen van nieuwe, frisse ideeën en impulsen binnen het netwerk (Bahemia en Squire, 2010). Te weinig sterke banden tussen stakeholders leiden dus tot vertrouwensproblemen en andere samenwerkingsmoeilijkheden, die kunnen leiden tot **'samenwerkingsfalen'**. Aan de andere kant kan een teveel aan sterke banden leiden tot lock-ins in denken door *groupthink*⁴, wat resulteert in kortzichtigheid en inertie binnen het netwerk (Nooteboom, 2000), wat wij labelen als **'lock-in falen'**.

Ook op vlak van instituties, de formele en informele regels die gelden binnen een innovatienetwerk, kunnen een aantal zaken verkeerd lopen. De formele, ook vaak harde instituties genoemd, zijn bewust gecreëerde, op papier gezette regels die de samenwerking met het innovatiesysteem in goede banen leiden (Edquist et al., 1998). Voorbeelden van dergelijke instituties zijn samenwerkingscontracten, arrangementen

⁴ Groupthink of groepsdenken kan voorkomen bij groepen mensen die nauw met elkaar samenwerken en een hechte groep vormen. Het vindt plaats wanneer de groepsleden meer belang hechten aan het nemen van unanieme beslissingen in plaats van kritisch en zo rationeel mogelijk de feiten in overweging te nemen tijdens het beslissingsproces.

rond intellectuele eigendommen en non-disclosure agreements. Het verkeerd opstellen, de gedeeltelijke of volledige afwezigheid van harde instituties kan het open delen van kennis of andere middelen tussen partners hinderen en mogelijk leiden tot opportunistisch gedrag. Dit soort valkuil noemen wij **‘formeel institutioneel falen’**. Analooq hieraan kan zich ook **‘informeel institutioneel falen’** voordoen. Dit soort falen refereert naar het gebrek aan overeenstemming tussen de actoren in het innovatienetwerk op vlak van minder formele, zachte instituties. Voorbeelden van informele instituties zijn een gezamenlijke visie, sociale waarden en normen, de (bedrijfs)cultuur, vertrouwen tussen partners, complementaire doelen, overeenstemming in business modellen (Carlsson en Jacobsson, 1997; Woolthuis, et al., 2005; Chesbrough en Schwartz, 2007). Wanneer deze instituties tussen de verschillende collaborerende partners te ver uit elkaar liggen, kan dit aanleiding geven tot een falend innovatieproject.

De laatste groep van mogelijks falen labelen we **‘capaciteitsfalen’**. Binnen deze groep zijn alle tekortkomingen opgenomen gelinkt aan de capaciteit van de innoverende organisatie om samen met het innovatienetwerk het project uit te voeren. Een eerste mogelijke tekortkoming is een gebrek aan *absorptive capacity* (absorptievermogen), wat de innoverende organisatie verhindert om de waarde van nieuwe, externe informatie te herkennen en te implementeren voor commerciële doeleinden (Spithoven et al., 2010). Organisaties kunnen deze absorptive capacity ontwikkelen door intern een zeker basis (technologische) kennis en expertise op te bouwen (Lichtenthaler, 2011). Een ander belangrijk onderdeel van capaciteitsfalen is een gebrek aan netwerk management capaciteit bij de innoverende organisatie. Die moet de nodige competenties hebben om een netwerk op en uit te bouwen, potentiële partners te rekruteren en de verschillende relaties binnen het netwerk tussen de actoren te managen. De innoverende organisatie kan deze rol zelf op zich nemen of, wanneer het de competenties hiervoor niet heeft, een gespecialiseerde stakeholder deze brokerrol laten opnemen. Deze brokers zijn actoren die ‘de raderen van het innovatienetwerk smeren’. Ze functioneren als bruggenbouwers in het netwerken en faciliteren op die manier het delen van middelen tussen de verschillende stakeholders (Klerkx et al., 2009). Indien de innoverende organisatie noch de capaciteiten heeft om het netwerk te managen, noch zo’n brokeragent opneemt in het netwerk, kan zich dus een capaciteitsfalen voordoen.

Deze elf categorieën van mogelijk innovatienetwerkfalen zijn in onderstaande tabel 1 samengevat.

Tabel 1: Samenvatting van potentiële valkuilen

Groepen valkuilen	Uitleg
Dimensionele blindheid	Overzien van of te laat rekening houden met alle relevante dimensies
Iteratiefalen	Onuitgebalanceerd gebruik van iterativiteit tijdens het proces
Menselijk middelentekort	Te weinig of de verkeerde menselijke middelen binnen het netwerk
Financieel middelentekort	Te weinig of de verkeerde financiële middelen binnen het netwerk
Representativiteitsfalen	Foute representatie van de stakeholdergroepen, niet-representatieve organisatie of persoon voor een groep, of een niet-representatief individu voor de organisatie waarvoor hij spreekt.
Openheidsfalen	Met teveel stakeholders of net met te weinig stakeholders samenwerken
Samenwerkingsfalen	Gebrek aan sterke banden, wat kan leiden tot o.a. vertrouwensproblemen
Lock-in falen	Teveel aan sterke banden, wat kan leiden tot group think, kortzichtigheid en inertie
Formeel institutioneel falen	Gebrek aan of onderontwikkeling van formele, harde instituties
Informeel institutioneel falen	Gebrek aan of niet overstemmen van informele instituties
Capaciteitsfalen	Gebrek aan bepaalde nodige (netwerk)capaciteiten

8. ANALYSE PROCESVERLOOP GENESYS-CASES

Binnen het GeNeSys-project worden 3 concrete cases uitgewerkt: 1. Valorisatie van plantaardige reststromen; 2. Valorisatie van discards in de visserij; en 3. Valorisatie d.m.v. compostering. De drie Genesys-cases worden uitgevoerd door drie eenheden binnen ILVO, met ondersteuning van de andere eenheden. De cases hebben op het moment van het schrijven van dit document (juni 2014) hun idee ontwikkelingsfase afgerond of zijn net in de inventiefase. Hoewel hun innovatietraject dus nog niet is afgerond, kunnen we toch al een eerste beknopte analyse maken van hun projecten om enerzijds een aantal algemene lessen te trekken rond opportuniteiten en uitdagingen die gepaard gaan met een participatieve innovatieaanpak. Anderzijds kan deze analyse een aantal sterktes en aandachtspunten opleveren die de onderzoekers kunnen aangrijpen om hun proces en het daaraan verbonden innovatienetwerk verder bij te sturen, teneinde de kans op het succesvol ontwikkelen van een innovatie te verhogen. Verder illustreert deze analyse ook hoe de in bovenstaande secties uitgewerkte functies en potentiële valkuilen kunnen worden aangewend bij het analyseren van innovatieprojecten. We pakken deze analyse dan ook als volgt aan: We omschrijven eerst een aantal algemene uitdagingen die zich stellen binnen de innovatiecyclus van GeNeSys. Vervolgens geven we per case een korte omschrijving van het uitgangspunt en de analyse. Deze analyse is voornamelijk gebaseerd op de netwerkfuncties beschreven in hoofdstuk 5 en de valkuilen uit hoofdstuk 7.

8.1. ALGEMENE UITDAGINGEN BINNEN INNOVATIECYCLUS VAN GENESYS

Rond het innovatietraject binnen het GeNeSys-project stellen zich een aantal algemene uitdagingen. Een overzicht van enkele van de belangrijkste volgt hieronder.

Een eerste uitdaging betreft het verzoenen van de wetenschappelijke diepgang met de haalbaarheid van de innovatie. ILVO is een onderzoeksinstituten die zowel beleid als spelers uit de landbouw- en voedingssector wil voorzien van wetenschappelijk onderbouwde antwoorden op hun vragen, gebruik makend van state-of-the-art wetenschappelijk onderzoek. ILVO (EV) voert drie types activiteiten uit die verschillen in graad van toegankelijkheid: kennisopbouwend onderzoek, beleidsondersteunend onderzoek en dienstverlening. Het GeNeSys-project vereenzelvigd elementen uit deze drie types. Het streeft namelijk het ontwikkelen van in de praktijk valoriseerbare innovaties na en wil tegelijk vier vernieuwende doctoraten afleveren. Het verzoenen van deze twee doelstellingen, die elk aan het andere eind van het wetenschappelijk spectrum liggen, is niet eenvoudig. Er moet namelijk een constante afweging worden gemaakt tussen onderzoeksstappen die voldoende wetenschappelijke diepgang bieden voor een doctoraat en een snelle, gefundeerde opeenvolging van innovatieprocesstappen die ultiem resulteren in een vermarktbare innovatie.

Verder zijn de verschillende innovatiedoelstellingen, valorisatie van discards, valorisatie van plantaardige reststromen en valorisatie door middel van compostering, erg uitdagend. Het ontwikkelen van innovaties binnen de cases vraagt namelijk aanpassingen

in quasi alle systeemdimesies en noodzaakt dus ook een multi-dimensionele bril van de onderzoekers.

Een bijkomende moeilijkheid in geval van de visserijcase en zeker in het geval van de case rond de valorisatie van plantaardige reststromen, is het erg ruim gedefinieerde startpunt van de innovatie. Waar binnen de composteringcase het eindproduct waarnaar wordt toegewerkt (compost) en de gebruikte verwerkingstechniek (compostering) reeds bij aanvang van het project grotendeels vast lag (hoewel op vraag van de stakeholders ook andere eindproducten zoals potgrond en andere verwerkingstechnieken zoals inkuilen in overweging zijn genomen), lag bij de twee andere cases zowel de keuze van inputmaterialen (welke specifieke reststroom wordt gevaloriseerd), de gebruikte verwerkingstechniek(en) en het mogelijke eindproduct open. Compostering en compost bestaan bovendien - in tegenstelling tot de te ontwikkelen toepassingen in de andere cases - al geruime tijd, zij het niet steeds optimaal en niet op grote schaal. Hierdoor is er veel minder onzekerheid rond compostering dan rond de andere cases, wat het voor case 1 en 2 moeilijker kan maken om stakeholders te overhalen mee te werken aan hun onderzoek.

Om doorheen een dergelijk breed spectrum aan mogelijke valorisatiepistes keuzes te kunnen maken wordt natuurlijk rekening gehouden met de competenties die de innoverende organisatie (in casu ILVO) kan aanbieden. Zo heeft ILVO T&V sterke expertise opgebouwd rond bepaalde state-of-the-art analysetechnieken en beschikt ze over de Food Pilot⁵, en beschikt ILVO Plant over jarenlange ervaring inzake (technisch) onderzoek rond compostering en over een recente vergunde composteringssite met bijhorend materieel. De uitdaging bestaat erin deze specifieke (wetenschappelijke) competenties en technieken te verzoenen met de competenties, technieken en processen gehanteerd door marktactoren. Deze uitdaging ligt zowel bij de innoverende organisatie, die de praktische haalbaarheid en voordelen van de gehanteerde technieken/processen en methoden moet kunnen aantonen, als bij de netwerkspelers, die voldoende absorptievermogen moeten hebben.

Deze complexe projecten proberen dus een aantal soms conflicterende doelen met elkaar te verzoenen. Wij bekijken in deze beperkte analyse de verschillende cases vanuit het innovatie ontwikkelingsperspectief. De cases zijn gestart vanuit de innovatieproces rationale van het SIC-model zoals in dit document besproken. We bespreken dan ook kort in hoeverre het gevormde netwerk de noodzakelijke functies uit hoofdstuk 5 reeds heeft vervuld en verder kan vervullen. Verder bekijken we ook welke valkuilen zich reeds aan het vormen zijn of zich zouden kunnen vormen verder in het proces, gebaseerd op de huidige samenstelling van de innovatienetwerken rond de drie cases. Op basis hiervan kunnen we per case een aantal aanbevelingen doen die de kans op het succesvol bereiken van innovatie verder maximaliseert.

⁵ Voor meer info zie <http://www.foodpilot.be>

8.2. ANALYSE CASE 1: VALORISATIE VAN PLANTAARDIGE RESTSTROMEN

1. Omschrijving case en uitdagingen

De eerste case - binnen de eenheid T&V (Technologie & voeding), onderzoeksdomein Productkwaliteit en Innovatie - focust op de valorisatie van plantaardige reststromen uit de tuinbouw- en gerelateerde verwerkingssector. Deze innovatie impuls komt voort uit de vaststelling dat ondanks de continue inspanningen om de efficiëntie van de landbouwproductie en de verwerking van tuinbouwproducten te verhogen, nog steeds grote hoeveelheden reststromen geproduceerd worden. Omdat vele van deze reststromen op dit moment als afval worden gezien en niet of slechts gedeeltelijk worden gevaloriseerd, wordt in deze case gezocht naar hogere valorisatieopties binnen de voeding-, voeder- en materialensectoren. Voor deze case was het doel van de idee ontwikkelingsfase om vanuit deze brede innovatie impuls tot een concreet innovatief idee te komen voor een innovatietraject met voldoende commerciële waarde.

Binnen deze case gaat het dus om het ontwikkelen van nieuwe technieken en/of processen om vanuit alternatieve inputstromen (reststromen) bestaande producten te maken of vanuit deze reststromen nieuwe producten te ontwikkelen. Omdat er over de inhoudstoffen van vele reststromen nog maar weinig geweten is, is het een grote uitdaging om zowel de reststromen met de grootste potentie te selecteren alsook de meest wenselijke bestemming van de reststroom te identificeren zonder een grondige preliminaire screening van de reststromen op hun inhoudstoffen. Een gevolg hiervan is een verhoogde moeilijkheid om een representatief netwerk samen te stellen, gegeven de erg grote hoeveelheid mogelijk interessante reststromen en een erg groot aantal mogelijk haalbare toepassingen.

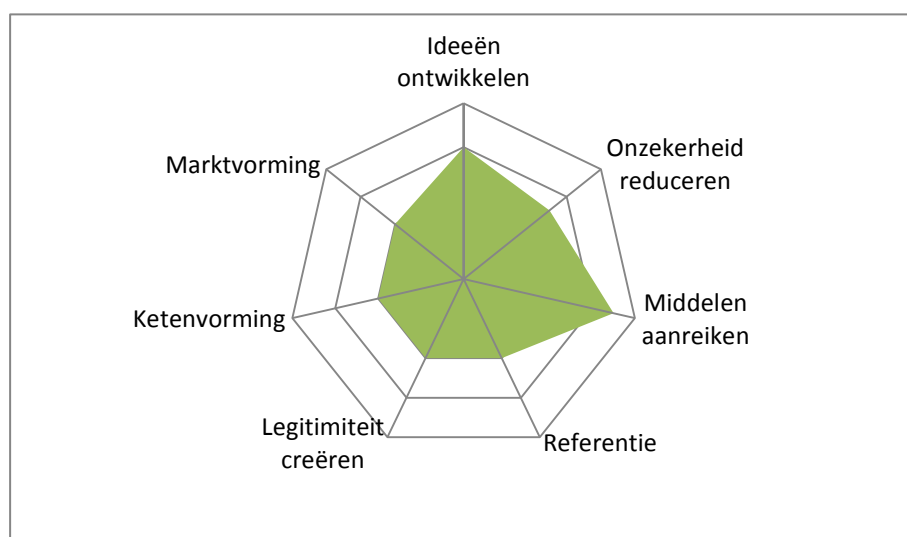
2. Innovatienetwerk en functies

Het innovatienetwerk van case 1, valorisatie van plantaardige reststromen, telt ruim 50 stakeholders. Met de meeste van deze stakeholders is echter slechts één maal contact op genomen, wat wijst op een erg grote periferielaag en een kleine kernlaag. Het innovatienetwerk op dit moment bestaat voor een groot deel uit onderzoeksinstellingen. Verder valt ook de beperkte aanwezigheid van vertegenwoordigers van potentiële afzetmarkten op. Dit laatste komt doordat het intens betrekken van potentiële afnemers op dit moment van het onderzoek als weinig opportuun wordt geacht door de onderzoekers, gezien het gebrek aan concrete informatie dat kan worden aangeboden. Door hun ervaring uit vorige projecten kunnen de onderzoekers zelf een goede inschatting maken van de algemene noden van potentiële markten (natuurlijke conserveermiddelen in de voedingssector en antioxidanten in de voedersectoren), en zal er intens contact worden gezocht met de relevante afzetmarkten eens duidelijk is wat het potentieel van de bepaalde reststroom is, na eerste analyses op inhoudstoffen.

Wegens de brede scope (valorisatie van natte reststromen uit groenten en fruit) was verenging noodzakelijk om tot een haalbaar innovatietraject te komen. Daarnaast was verdieping, aansluitend bij de competenties van de organisatie, nodig om de wetenschappelijke basis voor een doctoraat te kunnen leggen. Om deze erg moeilijke oefening tot een goed einde te brengen zijn de onderzoekers dus op zoek gegaan naar

innovatiepistes die matchen met de gebruikte technieken binnen de onderzoeksgroep eerder dan naar bredere ideeën waarbij een flexibelere keuze van technieken noodzakelijk is. Hierdoor hebben de onderzoekers de eerste functie, het ontwikkelen van opportuniteiten, trends en ideeën dus voor een groot stuk aan zichzelf toegeëigend. De betrokken onderzoekers legitimeren dit doordat de aanwezige technieken en processen in o.a. de Food Pilot zijn bepaald na stakeholderoverleg, wat hen sterkt in de overtuiging dat de aanwezige expertise en technieken vlot ingang zullen vinden in verwerkende ketens.

De tweede functie, het verminderen van onzekerheid rond de geselecteerde ideeën, kan slechts gedeeltelijk worden vervuld door het huidige netwerk door de beperkte aanwezigheid van expertise en kennis op vlak van ketenimplicaties en mogelijke afzetmarkten. De huidige configuratie van het innovatienetwerk zal voldoende complementaire techno-wetenschappelijke middelen kunnen aanreiken, maar kan momenteel slechts beperkt instaan voor het voorzien van socio-economische middelen (functie 3). De andere functies, referentie (4), creatie van legitimiteit (5), facilitatie van marktforming (6) en aanvoerketenvorming (7) kunnen allen slechts gedeeltelijk worden vervuld door de huidige samenstelling van het netwerk. In onderstaande figuur 11 wordt een grafisch overzicht gegeven van de verschillende functies.



Figuur 11: illustratieve grafische voorstelling van de invulling van functies door het innovatienetwerk rond case 1 (Scores toegekend door de auteur)

Een belangrijke reden voor de beperkte aanwezigheid van ketenspelers, potentiële afnemers en aanbieders van inputstromen, is de nog steeds brede scope. Omdat er op dit moment nog geen keuze kan worden gemaakt naar welk eindproduct(categorie) wordt gestreefd en slechts een beperkte keuze wordt gemaakt in de inputstromen waarmee zal worden gewerkt, is het dus momenteel erg moeilijk om de relevante actoren te selecteren/overtuigen. Een andere belangrijke reden betreft de gekozen techniek, die op dit ogenblik in de markt nog weinig toepassing kent. De deugdelijkheid van de techniek t.o.v. alternatieven moet nog verder worden onderzocht, net zoals de creatie van een draagvlak voor de techniek. Beide aspecten bemoeilijken het vormen van een netwerk.

3. Valkuilen en aanbevelingen

Met het oog op een snelle innovatie-ontwikkeling, is binnen deze case aandacht nodig voor twee potentiële vormen van representativiteitsfalen. Enerzijds is er dus een beperkte aanwezigheid binnen het netwerk van relevante ketenactoren en vertegenwoordigers van potentiële afzetmarkten. Anderzijds is ook door de onderzoekers aangehaald dat sommige van de benaderde vertegenwoordigers niet over voldoende beslissingsmacht beschikken in hun organisatie om concrete engagementen aan te gaan. Dit is in het bijzonder het geval wanneer het gaat om nieuwe contacten en is meestal niet meer het geval eens de vertrouwensrelatie sterker wordt.

Verder merken we dat er binnen deze case een erg grote techno-wetenschappelijke basiskennis aanwezig is waardoor externe techno-wetenschappelijke informatie correct kan worden geabsorbeerd en vertaald naar implicaties voor ILVO. Er is echter binnen de case een beperkte kennis rond de socio-economische aspecten gelinkt aan dit onderzoek, waardoor tijdens stakeholderconsultaties slechts in summiere mate kan gepeild worden naar de relevantie en aanpak van dergelijke aspecten. Daarnaast zorgt dit er ook voor dat de bekomen informatie van marktspelers moeilijker kan worden geabsorbeerd en vertaald naar opportuniteiten voor de case.

Daarnaast kan men ook spreken van een aantal lock-in effecten. Het netwerk bestaat namelijk voor het overgrote deel uit onderzoeksinstellingen. Daarnaast bestaat het ook voor een belangrijke meerderheid uit vertrouwde partners. Deze aspecten dragen bij tot lock-ins in denkpatronen, waardoor vaak rond dezelfde soort ideeën wordt gedacht en er moeilijker 'out of the box' ideeën ontstaan. De aanwezigheid van deze vertrouwde actoren zorgt er dan weer wel voor dat de kans op soft institutioneel falen kleiner is, aangezien er al een groot basisvertrouwen en congruente doelen bestaan tussen vele van de stakeholders. Mede hierdoor neemt ook de kans op samenwerkingsfalen af. Dankzij dit reeds aanwezige basisvertrouwen worden dan ook nu stappen gezet om het netwerk uit te breiden met actoren waarmee de onderzoekers minder vertrouwd zijn.

Om de kans om een succesvolle innovatie te ontwikkelen te verhogen kan het nuttig zijn om enerzijds de keuzes qua inputstromen en qua eindproduct(categorie) beter af te lijnen, en anderzijds de technologische opties te verruimen om een goede afweging mogelijk te maken tussen verschillende innovatiepistes zowel vanuit technisch als socio-economisch perspectief. Hiervoor zal waarschijnlijk wel eerst wat fundamenteel basisonderzoek moeten worden verricht op een aantal inputstromen. Eens dit gebeurd is, zal het makkelijker zijn om de relevante, ontbrekende stakeholders te identificeren en op te nemen in het innovatienetwerk. Hierbij wordt best gezocht naar nieuwe partners, om het genereren van frisse ideeën te faciliteren. Om de informatie van deze stakeholders maximaal te absorberen en te benutten, kan het nuttig zijn een bepaalde basiskennis rond socio-economische aspecten verder te ontwikkelen en/of in het onderzoekersnetwerk (meer) techno-economen op te nemen.

8.3. ANALYSE CASE 2: VALORISATIE VAN DISCARDS UIT DE VISSERIJ

1. Omschrijving case en uitdagingen

De innovatie impuls voor deze case komt voort uit de *discard ban (teruggooiverbod)*, opgelegd aan de visserij industrie. Deze discard ban houdt in dat het binnenkort niet langer toegestaan is om beschadigde of ondermaatse vis, niet-commerciële soorten en vis waarvan de quota overschreden is terug in zee te gooien. Er moet dus enerzijds ingezet worden op de ontwikkeling van visserijtechnieken die de vangst van dergelijke economisch minder interessante vis zoveel mogelijk kan vermijden. Anderzijds moet ook gezocht worden naar valorisatiepistes voor deze reststroom omdat het op dit moment, met de toegepaste technieken in de huidige Vlaamse vloot, onmogelijk is deze bijvangst drastisch te verminderen en bepaalde hoeveelheden bijvangst ook met nieuwe technieken waarschijnlijk onvermijdbaar zullen zijn. Dit laatste is dan ook het doel van de tweede case: het uitwerken van een hoogwaardig valorisatietraject voor ongewenste en ongebruikte vis.

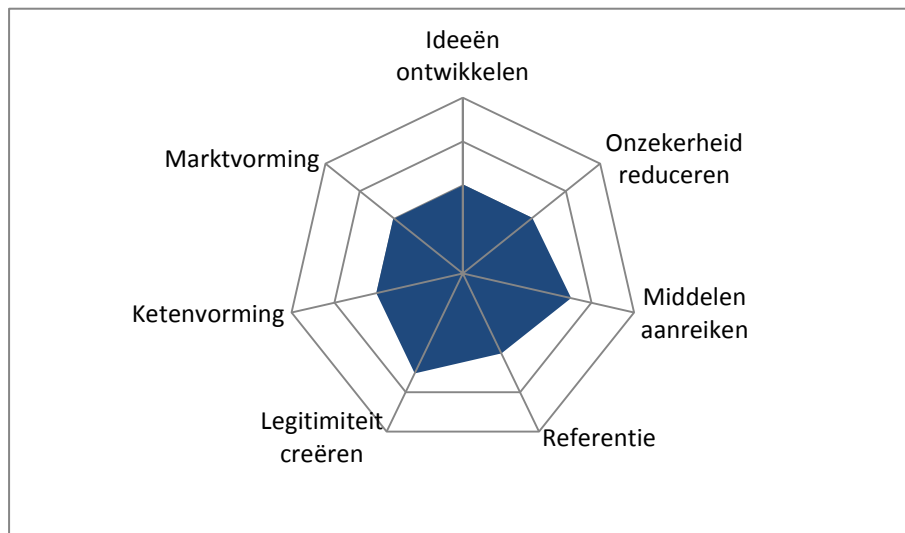
Net als bij de eerste case wil men tijdens de idee ontwikkelingsfase komen tot een concreet innovatief idee. Deze case wordt ontwikkeld binnen de eenheid Dier Visserij, sectie Visserijtechniek. Een tweede gelijkenis met de eerste case zijn de vele mogelijke potentiële toepassingen van de reststroom, wat dus de innovatienetwerk-vorming extra uitdagend maakt. Bovendien is deze *discard ban* een maatregel die bij de betrokken stakeholders (vooral de vissers) op bijzonder veel weerstand botst, wat de medewerking van stakeholders aan onderzoek naar mogelijke valorisatie van de reststroom als gevolg van deze ban bemoeilijkt.

2. Innovatienetwerk en functies

Het innovatienetwerk van case 2, valorisatie van discards, is, mede omwille van bovenstaande uitdagingen, nog vrij beperkt. Het bestaat momenteel uit een kleine 35 actoren, voornamelijk onderzoekers uit andere onderzoeksinstellingen. Vooral de vertegenwoordiging van beleid, verwerkers en mogelijk afnemers is vrij beperkt. Bovendien zijn het aantal contacten met de verschillende stakeholders erg gelimiteerd, ruim 60% van de contacten zijn eenmalig. Het netwerk is dus eerder klein, niet volledig representatief en weinig actief, waardoor een aantal netwerkfuncties slechts ten dele kunnen worden vervuld.

Binnen de visserijcase zijn een heel aantal valorisatieopties geïdentificeerd. Deze zijn grotendeels gebaseerd op literatuuronderzoek en in mindere mate op inzichten verworven uit het innovatienetwerk. Door de beperkte aanwezigheid van een aantal belangrijke stakeholdergroepen zoals verwerkers, afnemers en beleid kan het netwerk onder de huidige configuratie dan ook de eerste functie, het helpen identificeren van opportuniteiten, trends en ideeën voor innovatieprojecten, slechts ten dele vervullen. Om dezelfde reden is het huidige innovatienetwerk ook moeilijk in staat om de onzekerheid rond de verschillende ideeën weg te nemen (functie 2). Het innovatienetwerk rond de visserijcase is op dit moment slechts gedeeltelijk in staat de nodige complementaire financiële en menselijke middelen aan te reiken (functie 3). De nodige technisch-wetenschappelijke kennis, expertise en financiële middelen waarover ILVO niet beschikt,

kunnen door de voldoende aanwezigheid van onderzoeksinstellingen worden aangeboden. De nodige complementaire middelen voor het commercialisatieaspect van het innovatieproject zullen moeilijker beschikbaar zijn in het huidige netwerk. De vierde, referentiefunctie, tijdens het ontwikkelen van een bepaald traject zal ook door de momenteel ongebalanceerde samenstelling van het netwerk slechts gedeeltelijk kunnen vervuld worden. De huidige netwerkconfiguratie zal slechts in beperkte mate in staat zijn om legitimiteit (functie 5) te creëren voor de innovatie. Bepaalde disseminatie-acties en demonstratieacties zijn zeker mogelijk, maar het netwerk is momenteel onvoldoende groot, met onvoldoende gewichtige spelers om bijvoorbeeld, indien nodig, bepaalde aspecten van het huidige systeem zoals de wetgeving of het beleid in het voordeel van de te ontwikkelen innovatie te buigen. Ook voor het vormen van een aanvoerketen en de verkenning van de markt (functie 6 en 7) zal de huidige netwerkconfiguratie nog verder uitgebalanceerd moeten worden. Een overzicht van de huidige vervulling van de functies is te vinden in figuur 12.



Figuur 12: illustratieve grafische voorstelling van de invulling van functies door het innovatienetwerk rond case 2 (Scores toegekend door de auteur)

Een belangrijke reden voor de huidige afwezigheid van een aantal stakeholdergroepen in het huidige innovatienetwerk is de weerstand tegen de discard ban maatregel. Deze maatregel is voor vele stakeholdergroepen ongewenst en velen willen dan ook niet meewerken aan projecten die de implementatie van deze maatregel faciliteert. Verder gaat het hier, net zoals in case 1, om een project waar nog veel onzekerheid op verschillende dimensies heerst, wat het enthousiasme van markt- en ketenspelers om deel te nemen aan het project mogelijks afbot.

Onder andere om het gebrek aan expertise en kennis op te vangen binnen ILVO rond ketenvorming en marktwensen enerzijds en binnen het innovatienetwerk anderzijds, heeft men binnen de eenheid Visserij een aantal projecten ingediend die inzichten in deze thema's moeten opleveren. Het project Valorevis zou de belangrijkste valorisatiepistes van discards bekijken. Het Verwerkvis-project richt zich op de vraag hoe de keten van de verwerking van discards kan worden georganiseerd. Verder werd ook nog het Stabilivis-project ingediend dat bekijkt welke stabilisatie- en eventuele verwerkingsmogelijkheden

er zijn aan boord en in de veiling. Inzichten uit dergelijke projecten dragen bij tot het verminderen van onzekerheid rond sommige innovatieve ideeën, tot het creëren van legitimiteit en draagvlak en helpen bij het vormen van de aanvoerketen. Door de betrokkenheid van een diverse groep van stakeholders (reders, veiling, verwerkers, beleid) wordt ook een groter ondersteunend innovatienetwerk gecreëerd.

3. Valkuilen en aanbevelingen

Binnen deze case kunnen zich drie belangrijke valkuilen voordoen. Een eerste valkuil is de gelimiteerde openheid binnen het project. Hoewel er een hele reeks stakeholders zijn aangesproken, waren de contacten met de stakeholders uit het netwerk eerder oppervlakkig en infrequent. Het innovatieproces verloopt dus op dit moment te gesloten. Verder zien we ook dimensionele blindheid binnen deze case. De focus ligt heel sterk op de techno-wetenschappelijke mogelijkheden en de restricties die het beleid oplegt, maar wat de implicaties zijn voor de ketens, de attitude van gebruikers en dergelijke andere systeemdimensies zijn op dit moment nog te weinig in overweging genomen. Ten derde vormt zich ook een probleem in het netwerk wat betreft representativiteit. Dit dus vooral door een beperkte aanwezigheid van ketenspelers en potentiële gebruikers binnen het netwerk. Dit innovatieproces wordt best verder opengesteld voor stakeholders, met specifieke aandacht voor het betrekken van ketenspelers en afnemers. Op die manier kunnen een heel aantal functies die nu slechts suboptimaal worden vervuld door het netwerk, beter worden ingevuld. We zien wel dat er binnen het bestaande netwerk een goede balans is tussen nieuwe stakeholders en vertrouwde stakeholders, waardoor de kans op het zich voordoen van lock-in falen en samenwerkingsfalen afneemt. Er moet dan ook over deze goede balans gewaakt worden wanneer meer stakeholders bij dit project worden betrokken. Daarnaast valt het ook op dat er voldoende aandacht is voor het creëren van de nodige formele instituties die de samenwerking binnen het netwerk faciliteren.

8.4. ANALYSE CASE 3: VALORISATIE DOOR MIDDEL VAN COMPOSTERING

1. Omschrijving case en uitdagingen

Case drie - uitgewerkt binnen de eenheid Plant, onderzoeksdomein Teelt en Omgeving - focust op het valoriseren van plantaardige en dierlijke reststromen door compostering, dit omdat het intensief gebruik van landbouwgrond veel druk zet op de draagkracht en vruchtbaarheid van die gronden. Door de stijgende interesse om reststromen die op dit moment op het veld blijven liggen, in te zetten voor andere toepassingen, zullen ook de nutriënten die via deze reststromen worden toegebracht, verdwijnen. Compost kan, als traagwerkende bodemverbeteraar, bijdragen tot een duurzame oplossing voor dit probleem. Compost kan de staat van landbouwgrond op vele manieren positief beïnvloeden, maar desondanks wordt in de Vlaamse land- en tuinbouw weinig gecomposteerd en of compost toegepast.

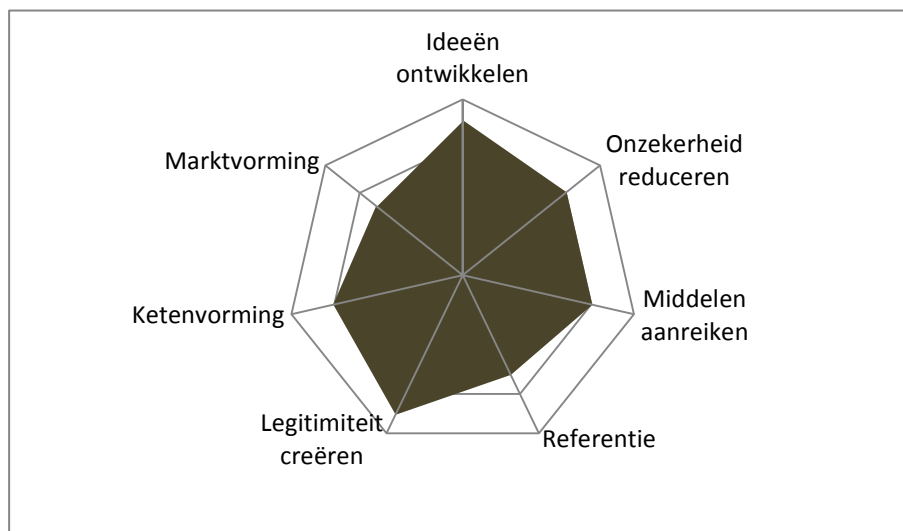
De opzet van deze case is dan ook na te gaan welke bottlenecks het gebruik van compost in de landbouw in de weg staan, en onderzoek te doen om (enkele) bottlenecks te reduceren of te elimineren. De idee ontwikkelingsfase wordt hier dan ook vooral gebruikt om een duidelijk beeld te krijgen van de multi-dimensionele bottlenecks en

opportuniteiten die verbonden zijn aan het gebruik van compost om van daaruit de onderzoeksopzet te concretiseren. Om dit te realiseren kan het onderzoeksdomein Teelt en Omgeving, door diverse voorgaande composteerproeven en –projecten, rekenen op een beperkt reeds bestaand innovatienetwerk rond compostering.

2. Innovatienetwerk en functies

Het innovatienetwerk ronde case 3, de valorisatie van reststromen door middel van compostering, is uitgebreider dan dat van de twee andere cases. Er wordt frequent gecommuniceerd en samengewerkt met een relatief groot deel van het innovatienetwerk. Binnen dit netwerk zijn de verschillende relevante stakeholdergroepen ook goed gerepresenteerd. Deze goede representatie is enigszins makkelijker in deze case dan in de twee anderen doordat via het scherper stellen van de doelstelling naar valorisatie van reststromen door compostering voor de Vlaamse land- en tuinbouw, de leveranciers van de inputstromen (de land- en tuinbouwers), deels dezelfde zijn als de potentiële afnemers. Daarnaast kon men binnen deze case verder bouwen op een reeds bestaand netwerk dat is ontstaan dankzij voorgaande projecten binnen het onderzoeksdomein Teelt & Omgeving. Een klein hiaat in dit netwerk is de beperkte representatie van de gangbare landbouwers, daar er op dit moment vooral bio-landbouwers vertegenwoordigd zijn.

Door de gebalanceerde samenstelling van het netwerk en de frequente samenwerking konden de opportuniteiten en knelpunten voor compostering binnen land- en tuinbouw op een efficiënte en vanuit een multi-dimensionele wijze in kaart worden gebracht (functie 1). Daarnaast was het netwerk ook in staat om te helpen bij het selecteren van de onderzoekstopics die het meest acuut en relevant waren om het gebruik van compost te faciliteren (functie 2). Het netwerk lijkt in staat om op voldoende wijze complementaire middelen aan te reiken (functie 3). Zo zijn bijvoorbeeld de eerste contacten al gelegd en afspraken gemaakt om via casestudieonderzoek de logistieke en wetgevende aspecten rond deze innovatie verder in kaart te brengen. Door de representatie van de verschillende stakeholders zou de huidige configuratie ook in staat moeten zijn om een referentiefunctie (4) te vervullen doorheen het proces. Verschillende stakeholders in het netwerk hebben al aangegeven mee te willen werken aan stappen die de bewustmaking van het soms hinderende beleid rond compostering bij de betrokken instanties aan te kaarten, wat een voorbeeld is van hoe het innovatienetwerk helpt bij het creëren van legitimiteit (5). Het innovatienetwerk hielp mee met het identificeren van een marktniche (functie 6) in de bio-landbouw en de boomkwekerij, die mogelijks de poort kan zijn voor composttoepassingen in andere land- en tuinbouwsectoren. Daarnaast creëren ze ook zelf een technologische niche door hun organisaties open te stellen voor caseonderzoek. Binnen het innovatienetwerk zijn ook voldoende ketenspelers opgenomen die kunnen helpen bij het opzetten van verschillende logistieke scenario's (functie 7). Een overzicht is te zien in figuur 13.



Figuur 13: illustratieve grafische voorstelling van de invulling van functies door het innovatienetwerk rond case 3 (Scores toegekend door de auteur)

3. Valkuilen en aanbevelingen

Dit netwerk vertoont momenteel weinig blinde vlekken. Verder zijn de verworven inzichten uit het netwerk door de onderzoekers via verschillende iteraties afgetoetst, wat een indicatie is dat de kans klein is dat zich verder in het project nog iteratiefalen zal voordoen. Er zijn ook binnen het innovatienetwerk sterk congruente informele instituties die de samenwerking vergemakkelijken. Dit netwerk kent echter nog een uitdaging op vlak van representativiteit. Door de beperkte vertegenwoordiging van conventionele landbouwers is het mogelijk moeilijk om hun attitude ten opzichte van compostering in te schatten en hun voorwaarden voor gebruik in kaart te brengen. De onderzoekers proberen dit deels op te vangen door enerzijds belangenorganisaties als Boerenbond te betrekken en anderzijds door inzichten te verwerven uit enquêtes gedaan in ander onderzoek die dergelijke kwesties onderzochten. Daarnaast moet ook gewaakt worden over lock-ins. Doordat met een groot aantal vertrouwde spelers wordt gewerkt die vaak ook al positief staan ten opzichte van compost, moet worden gewaakt over overoptimisme en overschatting van de opportuniteiten. Door enkele conventionele landbouwers en nog een beperkt aantal nieuwe partners uit andere stakeholdergroepen te betrekken, kan het innovatienetwerk nog verder worden versterkt.

8.5. PRELIMINAIRE ALGEMENE LESSEN

Hoewel de hiervoor beschreven cases zich momenteel nog maar in een vergevorderd beginstadium bevinden en nog een lange weg van iteratieve processtappen moeten volgen, kunnen toch al enkele algemene lessen afgeleid worden uit de cases.

Vooreerst valt uit de drie cases af te leiden dat stakeholderparticipatie erg belangrijk is om tijdens het innovatieproces, in het bijzonder tijdens de idee generatiefase, op een efficiënte manier multidimensionale kennis te verwerven. De participatie stelde de onderzoekers binnen case 1 bijvoorbeeld in staat om vrij snel het meest bepalende knelpunt voor de valorisatie van natte reststromen te identificeren. Verder hielp stakeholderparticipatie binnen case 3 de zekerheid te verhogen dat de onderzoekers zich

een juist en quasi volledig beeld hebben gevormd over de knelpunten en opportuniteiten voor composteren binnen de Vlaamse land- en tuinbouw.

Een tweede les die uit de eerste analyse van deze cases te halen valt, is dat het samenstellen en uitbouwen van een netwerk rond een project complexer en moeilijker wordt naarmate de beoogde innovatie complexer, radicaler en abstracter is. De onzekerheid, vaak op verschillende dimensies, die hiermee gepaard gaat, schrikt vele stakeholders af om in dergelijke projecten in te stappen. Belangrijke redenen hiervoor zijn de minder duidelijk te identificeren gemeenschappelijke doelen en vaak zijn de nodige competenties bij verschillende partijen nog onderontwikkeld. Het tastbaarder maken van het beoogde doel, door bijvoorbeeld andere gelijkaardige cases aan te halen, kan helpen om stakeholders over de streep te trekken.

41

Ten derde komt ook duidelijk naar voor uit de cases dat het verzoenen van de doelstellingen van onderzoeksinstellingen, waar publiceerbaar en vernieuwend onderzoek doorgaans bovenaan de agenda staat, en de doelstellingen van commerciële organisaties, die vooral zoeken naar vermarktbaar onderzoek, soms moeilijk met elkaar te verenigen zijn. Vele voorname wetenschappelijke tijdschriften eisen namelijk diepgaand onderzoek in een specifieke topic. Vermarktbaar onderzoek is daarentegen gericht op een breed onderbouwd onderzoek dat de relevante thema's aansnijdt om zo snel mogelijk een nieuw concept op de markt te brengen.

Verder gaven de onderzoekers uit de cases ook aan dat vele organisaties op hun websites en andere communicatiekanalen vaak te kennen geven aan participatorisch innovatie-onderzoek te doen (vooral open innovatie), maar dit in de praktijk vaak als weinig open wordt ingevuld. Bij een groot aantal wordt namelijk erg open gewerkt om zoveel mogelijk complementaire kennis en andere middelen van externen te absorberen, terwijl velen geneigd zijn veel minder open hun eigen kennis en middelen delen met externen.

Ten vijfde en tenslotte illustreren deze cases dat *one size fits all* aanbevelingen voor het samenstellen aan uitbouwen van een netwerk niet kunnen worden geformuleerd. Hoewel de gelaagde netwerkstrategie voor quasi alle innoverende organisaties een succesvolle strategie zal blijken, kunnen geen eenduidige aanbevelingen worden gedaan rond aspecten zoals samenstelling en grootte van het netwerk. Zo hangt welke stakeholders in welke mate worden opgenomen in het netwerk af van de het soort kennis en andere middelen die reeds aanwezig zijn in de innoverende organisatie. Ook beïnvloedt de graad van nieuwigheid (incrementeel versus radicaal) hoe het netwerk wordt opgebouwd.

9. CONCLUSIES

De ontwikkeling van complexe radicale innovaties, waarbij veranderingen noodzakelijk zijn in verschillende dimensies van het bestaande socio-economische systeem, heeft nood aan een innovatiemodel dat deze multi-dimensionele aspecten in rekening kan brengen.

Het SIC-Model, ontwikkeld binnen het systeem innovatie perspectief, is zo'n model. Het innovatieproces van het SIC-model gebeurt op een transdisciplinaire, flexibele manier met ruimte voor iteratie en feedback en open grenzen die samenwerking tussen diverse stakeholders toelaat. Het model bestaat uit verschillende lagen: de contextuele factoren die het proces beïnvloeden, de stakeholders waarmee de organisatie potentieel kan samenwerken en het innovatienetwerk dat bestaat uit de stakeholders waarmee de organisatie daadwerkelijk participeert. In de binnenste laag van het model bevindt zich het innovatieproces. Dit proces bestaat uit drie hoofdfases: de idee ontwikkelingsfase, de inventiefase en de commercialisatiefase.

Doorheen dit flexibel, dynamisch proces worden de verschillende dimensionele aspecten vanaf het begin van het proces en doorheen het hele proces mee in rekening gebracht. Daarnaast moet ook de nodige iterativiteit aan de dag gelegd worden tussen de verschillende subfases binnen de hoofdfases en tussen de verschillende hoofdfases.

Verder pleiten we binnen het SIC-model voor een intense gelaagde samenwerking met een innovatienetwerk bestaande uit diverse stakeholders omdat zij een zevental complementaire en faciliterende functies kunnen bieden aan de innoverende organisatie bij het ontwikkelen van innovaties. Binnen deze gelaagde samenwerkingsstrategie zien we het netwerk als een dynamische groep die preferentieel bestaat uit een kleine groep vertrouwde partners en een grotere groep nieuwe partners. Met dit innovatienetwerk wordt doorheen de tijd in verschillende mate van openheid gewerkt. In de idee ontwikkelingsfase wordt met het innovatienetwerk zo open mogelijk gecommuniceerd om o.a. de idee generatie te maximaliseren. Tijdens de inventiefase wordt met een inventie netwerk, een kleinere kerngroep van vooral technische actoren op een vrij gesloten manier intens samengewerkt om het idee te ontwikkelen. Er wordt regelmatig teruggekoppeld naar de rest van het innovatienetwerk, dat als klankbord dient. Het netwerk muteert daarna naar een commercialisatie netwerk tijdens de commercialisatiefase, bestaande uit vooral marktspelers, die de vermarkting van de inventie tot doel hebben.

Mede gestoeld op deze inzichten zijn elf groepen potentiële valkuilen geïdentificeerd waaraan een innovatienetwerk ten prooi kan vallen. Deze groepen zijn verzamelingen van potentiële soorten falen die, via het niet of onvolledig vervullen van de netwerkfuncties, kunnen leiden tot een suboptimaal of onsuccesvol participatief innovatietraject.

Vanuit dit SIC-model en de potentiële valkuilen kan via toekomstig onderzoek een analytisch kader worden ontwikkeld dat zowel tijdens het innovatieproject als ex-post kan analyseren hoe het komt dat bepaalde innovatietrajecten een positieve uitkomst hebben en andere falen. De eerste beknopte analyse van de innovatieprojecten uit het

GeNeSys-project zijn een illustratie van hoe dergelijke analyses er kunnen uitzien. Daarnaast is ook nog verder onderzoek nodig hoe de dynamiek binnen zo'n gelaagd netwerk best verloopt, welke randvoorwaarden hiervoor moeten vervuld zijn en welke institutionele arrangementen de transities tussen de verschillende netwerksamenstellingen kunnen faciliteren. Verder kunnen de reeds ontwikkelde tools, de vragenlijst (box 1) en de innovatiehaalbaarheidstool (box 2) nog verder worden geoptimaliseerd en moet er nog ingezet worden op het ontwikkelen van andere socio-economische instrumenten die helpen bij het nemen van beslissingen doorheen het innovatieproces en die de performantie van het proces en het netwerk kunnen meten.

LITERATUURLIJST

Asheim, B.T., Smith, H..L., Oughton, C. (2011). Regional innovation systems: Theory, empirics and policy. *Regional studies*, 45, 875-891.

Arts, J. W. C., Frambach, R. T., Bijmolt, T. H. A. (2011). Generalizations on consumer innovation adoption: A meta-analysis on drivers of intention and behavior. *International Journal of Research in Marketing*, 28, 134-144.

Bahemia, H. and Squire, B. (2010). A contingent perspective of open innovation in new product development projects. *International Journal of Innovation Management*, 14, 603-627.

Bergek, A., Jacobsson, S., Carlsson, B., Lindmark, S., Rickne, A. (2008). Analyzing the functional dynamics of technological innovation system: A scheme of analysis. *Research Policy* 37, 407-429.

Berkhout, G., Hartmann, D., Trott, P. (2010). Connecting technological capabilities with market needs using a cyclic innovation model. *R&D management*, 40, 474-490.

Bigliardi, B., Dormio, A., Galati, F. (2012). The adoption of open innovation within the telecommunication industry. *European Journal of Innovation Management*, 15, 27-54.

Brem, A., Voigt, K-I. (2009). Integration of market pull and technology push in the corporate front end and innovation management – insights from the German software industry. *Technovation*, 29, 351-367.

Bogers, M. (2011). The open innovation paradox: knowledge sharing and protection in R&D collaboration. *European Journal of Innovation Management*, 14, 93-117.

Bogers, M., West, J. (2012) Managing distributed innovation: strategic utilization of open and user innovation. *Creativity and Innovation Management*, 21, 61-75.

Börjesson, S., Dahlsten, Fl., Williander, M. (2006). Innovative scanning experiences from an idea generation project at Volvo Cars. *Technovation*, 26, 775-783.

Bruns, M., Trienekens, J.H., Omta, S.W.F., Hamer, M., Petersen, B. (2010). Demand of the meat industry for management support in R&D cooperation projects. In: *Proceedings of the 9th Wageningen International Conference on Chain and Network Management (WICaNeM)*, Wageningen, The Netherlands, 26-28 May 2010.

Budde, B., Alkemade, F. Weber, M. (2012). Expectations as a key to understanding actor strategies in the field of fuel cell and hydrogen vehicles. *Technological Forecasting & Social Change*, 79, 1072-1083.

Caetano, M. and Amaral, D. (2011). Roadmapping for technology push and partnership: A contribution for open innovation environments. *Technovation*, 31, 320-335.

Caird, S., Roy, R., Herring, H. (2008). Improving the energy performance of UK households: Results from surveys of consumer adoption and use of low- and zero-carbon technologies. *Energy Efficiency*, 1, 149-166.

Carlsson, B. (1997). On and off the beaten path: the evolution of four technological systems in Sweden. *International Journal of Industrial Organization*, 15, 775-799.

Carlsson, B., Jacobsson, S. (1997). Technological system and economic policy: the diffusion of factory automation in Sweden. *Research Policy*, 23, 235-248.

Carlsson, B., Jacobsson, S., Holmen, M., Rickne, A. (2002). Innovation systems: analytical and methodological issues. *Research Policy*, 31, 233-245.

Cassiman, B. and Veugelers, R. (2002). Complementarity in the Innovation Strategy: Internal R&D, External Technology Acquisition, and Cooperation in R&D, CEPR Discussion Papers 3284.

Chesbrough, H. (2003). The era of open innovation. *MIT Sloan management review*, 45, 35-45.

Chesbrough, H. (2012). Open innovation: Where we've been and where we're going. *Research-technology management*, 55, 20-27.

Chesbrough, H. and Schwartz, K. (2007). Innovation business models with co-development partnerships. *Research Technology Management*, January-February, 55-59.

Coenen, L., Diaz Lopez, F. (2010). Comparing systems approaches to innovation and technological change for sustainable and competitive economies: an explorative study into concepts commonalities, differences and complementarities. *Journal of Cleaner Production*, 18, 1149-1160.

Cohen, W.M., Levinthal, D.A. (1990). Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly* 35, 128-152.

Cooke, P., Uranga, M.G., Extzebarria, G. (1997). Regional innovation systems: Institutional and organizational dimensions. *Research Policy*, 26, 475-491.

Dahlander, L., Fredriksen, L., Rullani, F. (2008). Online Communities and Open Innovation: Governance and Symbolic Value Creation. *Industry and innovation*, 15, 115-123.

De Grip, K., de Lauwere, C., Hamers N., Verstegen, J., Doorneweert, B., Beldman A., Bakker, T. (2012). Innovatie en duurzaamheid in agrofoodketens. LEI-nota, 11-142a.

EU SCAR (2012). Agricultural knowledge and innovation systems in transition - a reflection paper, Brussels.

European Commission. (2012). Innovating for sustainable growth: A bioeconomy for Europe.

http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202_innovating_sustainable_growth.pdf.

Emden, Z., Calantone, R.J., Droge, C. (2006). Collaborating for new product development: Selecting the partner with maximum potential to create value. *Journal of product innovation management*, 23, 330-341.

Faber, A. and Hoppe T. (2013). Co-constructing a sustainable built environment in the Netherlands – Dynamics and opportunities in an environmental sectoral innovation system. *Energy Policy*, 53, 628-638.

Farla, J., Alkemade, F., Suurs, R. (2010). Analysis of barriers in the transition toward sustainable mobility in the Netherlands. *Technological Forecasting & Social Change* 77, 1260–1269.

Fetterhoff, T.J. And Voelkel, D. (2006). Managing open innovation in biotechnology. *Research-technology management*, 49, 14-18.

Frambach, R. T. and Schilewaert, N. (2002) Organizational innovation adoption a multi-level framework of determinants and opportunities for future research. *Journal of Business Research*, 55, 163-176.

Frambach, R. T., Barkema, H. G., Nooteboom, B., Wedel, M. (1998). Adoption of a service innovation in the business market: An empirical test of supply-side variables. *Journal of Business Research*, 41, 161-174.

Freeman, R. E. (1984.) Strategic management: A stakeholder approach. Boston: Pitman.

Freeman, C. (1995). The ‘national system of innovation’ in historical perspective. *Cambridge Journal of Economics*, 19, 5-24.

Gallagher, K.S., Grübler, A., Kuhl, L., Nemet, G., Wilson, C. (2012). The Energy Technology Innovation System. *Annual Review of Environment and Resources*, 37, 137-162.

Geels, F. W. (2002). Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy* 31, 1257-1274.

Geels, F.W. (2005). Technological transitions and system innovations: A co-evolutionary and socio-technical analysis. *Cheltenham: Edward Elgar*.

Geels, F.W. (2006). Co-evolutionary and multi-level dynamics in transitions: The transformation of aviation systems and the shift from propeller to turbojet (1930–1970). *Technovation*, 26, 999-1016.

Geels, F.W. and Raven, R. (2006). Non-linearity and Expectations in Niche- Development Trajectories: Ups and Downs in Dutch Biogas Development (1973-2003). *Technology Analysis & Strategic Management*, 18, 375-392.

Giannopoulou, E., Ystroumlm, A., Ollila, S. (2011). Turning open innovation into practice: open innovation research through the lens of managers, *International journal of innovation management*, 15, 505-524.

- Guan, J. and Chen, K. (2012). Modeling the relative efficiency of national innovation systems. *Research Policy*, 41, 102-115.
- Guiltinan, J.P. (1999). Launch strategy, launch tactics, and demand outcomes. *Journal of Product innovation management*, 16, 509-529.
- Hadorn, G. H., Bradley, D., Pohl, C., Rist, S., Wiesmann, U. (2006) Implications of transdisciplinarity for sustainability research. *Ecological economics* 60, 119-128.
- Hanseeuw, E. & Vanderperren E. (2014). Valoriasatie van reststromen uit de visserij: knelpunten en opportuniteiten. ILVO-mededeling 166, 66p.
- Hansen, M. and J.M. Birkinshaw. 2007. The Innovation Value Chain. *Harvard Business Review*, 85, 121-131.
- Hekkert, M.P., Suurs, R.A.A., Negro, S.O., Kuhlmann, S., Smits, R.E.H.M. (2007). Functions of innovation systems: a new approach for analyzing technological change. *Technological Forecasting & Social Change*, 74, 413-432.
- Head, B. (2008). Assessing network-based collaborations. *Public Management Review*, 10, 733-749.
- Hermans, F. (2011). Social Learning in Innovation Networks: How multisectoral collaborations shape discourses of sustainable agriculture. PhD-thesis, Wageningen University, The Netherlands.
- Holl, A. and Rama, R. (2012). Technology sourcing: are biotechnology firms different? An exploratory study of the Spanish case. *Science and public policy*, 39, 304-317.
- Huizingh, E. (2011). Open innovation: state of the art and future perspectives. *Technovation*, 31, 2-9.
- Kim, S-H. and Park, H. J. (2011). Effects of social influence on consumers' voluntary adoption of innovation prompted by others. *Journal of business Research*, 64, 1190-1194.
- Kips, L & Van Droogenbroeck, B. (2014). Valorisatie van groente- en fruitreststromen: opportuniteiten en knelpunten. ILVO mededeling 165. 70 p
- Kirchen, M. (2012). The transition to a bio-economy: National perspectives. *Biofuels, Bioproduction and biorefinery*, 6, 240-245.
- Klerkx, L., Leeuwis, C. (2009). Establishment and embedding of innovation brokers at different innovation system levels: Insights from the Dutch agricultural sector. *Technological forecasting and social change*, 76, 849- 860.
- Klerkx, L., van Bommel, S., Bos, B., Holster, H., Zwartkruis, J. V., Aarts, N. (2012). Design process outputs as boundary objects in agricultural innovation projects: Functions and limitations. *Agricultural Systems*, 113, 39-49.

Koen, P. A., Ajamian, G. M., Boyce, S., Clamen, A., Fisher, E., Fountoulakis, S., Johnson, A., Pushpinder, P., Seibert, R. (2001). Fuzzy front end: Effective methods, tools, and techniques. *The PDMA ToolBook for New Product Development*

Kroon, M.C., Hartmann, D. & Berkhout, A.J. (2008). Toward a sustainable chemical industry : cyclic innovation applied to ionic liquid-based technology. *Industrial and Engineering Chemistry Research*, 47, 8517-8525.

Laursen, K., Salter, A. (2006). Open for innovation: the role of openness in explaining innovation performance among UK manufacturing firms. *Strategic Management Journal*, 27, 131-150.

Lichtenthaler, U. (2011). Open innovation: past research, current debates and future directions. *Academy of Management Perspectives*, 25, 75-93.

Malerba, F. (2002). Sectoral systems of innovation and production. *Research Policy*, 31, 247-264.

Melese, T., Lin, S. M., Chang, J. L., Cohen, N. h. (2009). Open innovation networks between academia and industry: an imperative for breakthrough therapies. *Nature Medicine*, 15, 502-507.

Moore, G. A. (1991). *Crossing the chasm: Marketing and selling technology products to mainstream customers*, New York: Harper Business.

Niosi, J. (1999). Fourth-generation R&D: From linear models to flexible innovation. *Journal of Business Research* 45, 111-117.

Nooteboom, B. (1989). Diffusion, uncertainty and firm size. *International Journal of Research in Marketing* 6, 109-128.

Nowotny, H., Scott, P., Gibbons, M. (2003). 'Mode 2' revisited: The New Production of Knowledge. *Minerva* 41, 179-194.

Pohl, C. (2005). Transdisciplinary collaboration in environmental research. *Futures*, 37, 1159-1178.

Pohl, C. (2008). From science to policy through transdisciplinary research. *Environmental science & policy*, 11, 46-53.

Pohl, C. (2011). What is progress in transdisciplinary research. *Futures*, 43, 618-626.

Pullen, A., de Weerd-Nederhof P., Groen, A., Fisscher, O. (2012). Open Innovation in Practice: Goal Complementarity and Closed NPD Networks to Explain Differences in Innovation Performance for SMEs in the Medical Devices Sector. *Journal of Product Innovation management*, 29, 917-934.

Rampersad, G., Quester, P., Troshani, I. (2010). Managing innovation networks: Exploratory evidence from ICT, biotechnology and nanotechnology networks. *International Marketing Management*, 39, 793-805.

Reinders, M. J., Frambach, R. T., Schoormans, J. P. L. (2010). Using product bundling to facilitate the adoption process of radical innovation. *Journal of product innovation management*, 27, 1127-1140.

Ritter, T. and Gemünden, H. G. (2004). The impact of a company's business strategy on its technological competence, network competence and innovation success. *Journal of Business Research*, 57, 548-556.

Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of Innovations*, 3rd. ed., The Free Press, New York. 1983.

Rothwell, R. (1994) Towards the fifth-generation innovation process. *International Marketing Review*, 11, 7-31.

Sandmeier, P., Jamali, N., Kobe, C., Enkel, E., Gassmann, O., Meier, M. (2012). Towards a structured and integrative front-end of product innovation. Conference Paper of R&D Management Conference, Lisbon, Portugal, 2004.

Sandulli, F. D., Fernandez-Menendez, J., Rodriguez-Duarte, A., Lopez-Sanchez, J. I. (2012). Testing the Schumpeterian hypotheses on an open innovation framework. *Management Decision*, 50, 1222-1232.

Sarkar, S., Costa, A. (2008). Dynamics of open innovation in the food industry. *Trends in food science & technology*, 19, 274-580.

Schot, J, Geels, F. (2007). Niches in evolutionary theories of technical change. *Journal of Evolutionary Economics*, 17, 605-622.

Spencer, J, W. (2003). Firms' knowledge-sharing strategies in the global innovation system: empirical evidence from the flat panel display industry. *Strategic Management Journal*, 24, 217-233.

Spithoven A. and Teirlinck P. (2006). De appreciatie van netwerkvorming in innovatiestrategieën. *Tijdschrift voor economy en management*, Vol. LI, pp. 269-307.

Spithoven, A., Clarysse, B., Knockaert, M. (2010). Building absorptive capacity to organize inbound open innovation in traditional industries. *Technovation*, 30, 130-141.

Suh, Y. and Kim, M. (2012). Effects of SME collaboration on R&D in the service sector in open innovation. *Innovation: management, policy & practice*, Vol. 14, pp. 349-362.

Schneider, M. R., Schulze-Bentrop, C., Paunescu, M. (2010). Mapping the institutional capital of high-tech firms: A fuzzy-set analysis of capitalist variety and export performance. *Journal of International Business Studies*, 41, 246-266.

The White House. (2012). National Bio-economy blueprint. http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/microsites/ostp/national_bioeconomy_blueprint_april_2012.pdf.

Tödtling, F. en Trippel, M. (2005) One size fits all? Towards a differentiated regional innovation policy approach. *Research Policy*, 34, 1203-1219.

Traitler, H., Watzke, H., Saguy, Sam. (2011). Reinventing R&D in an open innovation ecosystem. *Journal of food science*, 76, 62-68.

Van der Duin, P., Ortt, R., Kok, M. (2007). The cyclic innovation model: A new challenge for a regional approach to innovation systems? *European Planning Studies*, 15, 195-215.

Van Haverbeke, W. and Cloudt, M. (2006). Open innovation in value networks. In *Open innovation: researching a new paradigm*, Oxford University Press.

Van Humbeeck, P. (2003). Naar een industrieel beleid voor het milieu. Technologie en innovatie als sleutel voor een duurzame welvaart, *SERV, Brussel*.

Veldkamp, A., Van Altvorst, A. C., Eweg, R., Jacobsen E., Van Kleef, A., Van Latesteijn, H., Mager S. (2009). Triggering transitions towards sustainable development of the Dutch agricultural sector: TransForum's approach. *Agron. Sustain. Dev.*, 29, 87-96.

Viaene, J., Reubens, B., Vandecasteele, B. & Willekens, K. (2014). Composter als valorisatievorm van reststromen in de Vlaamse land- en tuinbouw: knelpunten en opportuniteiten. ILVO mededeling 167. 66 p

Voinov, A. and Bousquet, F. (2010). Modelling with stakeholders. *Environmental modeling & software*, 25, 1268-1281.

Von Hippel, E. (1987). Cooperation between Rivals: Informal Know-How Trading. *Research Policy*, 16, 291-302.

Walter, S., Ulli-Beer, S., Wokaun, A. (2012). Assessing customer preferences for hydrogen-powered street sweepers: A choice experiment. *International journal of hydrogen energy*, 37, 1203-1214.

Westergren, U. and Holmström, J. (2012). Exploring preconditions for open innovation: *Value networks in industrial firms. Information and organization*, 22, 209-226.

Wielinga, E., Geerling-Eijff, F. (2009). Networks with free actors: an organic approach to innovation and transition, in: Poppe, K., Termeer, C., Slingerland, M. (Eds.), *Transitions; towards sustainable agriculture and food chains in peri-urban areas*. Wageningen Academic Publishers, Wageningen, The Netherlands.

Woolthuis, R. K., Lankuizen, M., Gilsing, V. (2005). A system failure framework for innovation policy design. *Technovation*, 25, 609-619.

Contact:

Jonas Van Lancker

Wetenschappelijk onderzoeker
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek ILVO
Eenheid Landbouw & Maatschappij
Burg. van Gansberghelaan 115, bus 2 - 9820 Merelbeke
Tel. +32 (0)9 272 23 46
jonas.vanlancker@ilvo.vlaanderen.be

Koen Mondelaers

Wetenschappelijk coördinator
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek ILVO
Eenheid Landbouw & Maatschappij
Burg. van Gansberghelaan 115, bus 2 - 9820 Merelbeke
Tel. +32 (0)9 272 23 69
Koen.mondelaers@ilvo.vlaanderen.be

Ludwig Lauwers

Wetenschappelijk directeur
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek ILVO
Eenheid Landbouw & Maatschappij
Burg. van Gansberghelaan 115, bus 2 - 9820 Merelbeke
Tel. +32 (0)9 272 23 56
ludwig.lauwers@ilvo.vlaanderen.be

Deze publicatie kan ook geraadpleegd worden op:
www.ilvo.vlaanderen.be
www.ilvogenesys.be

Deze ILVO-mededeling vormt een geheel met ILVO-mededeling 165, 166 en 167
Vermenigvuldiging of overname van gegevens toegestaan mits duidelijke bronvermelding:
Van Lancker, J. & Mondelaers, K. (2014). Innoveren in de bio-economie: Innovatieproces en
netwerken doorgelicht. ILVO-mededeling 164. 52 p

Aansprakelijkheidsbeperking

Deze publicatie werd door ILVO met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen ILVO of zijn ambtenaren, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

In geen geval zal ILVO of zijn ambtenaren aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
Burg. Van Gansberghelaan 96
9820 Merelbeke - België
T +32 (0)9 272 25 00
F +32 (0)9 272 25 01
ilvo@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be

