



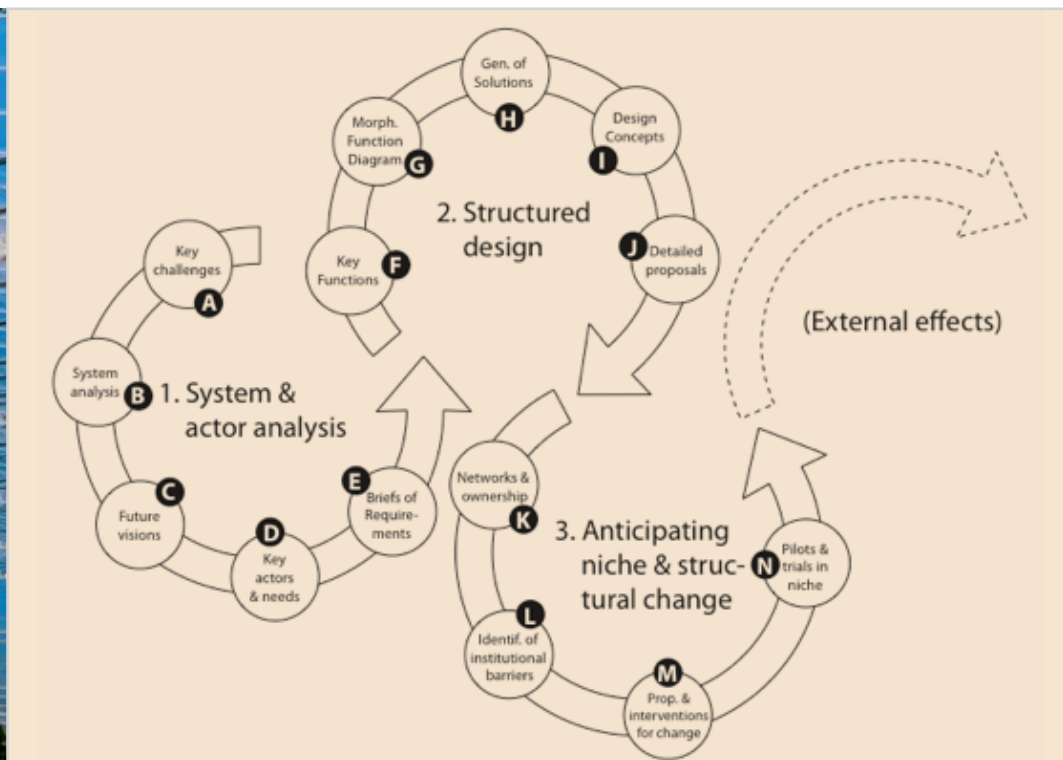
# Interactieve ontwerpmethodieken voor integrale duurzaamheid

Toepassing van RIO in een aantal niet-veehouderij-gebonden cases

KB VI; projectcode KB-16-002.02-001

A.P. Bos<sup>1</sup>, E. Annevelink<sup>2</sup>, H.L. Bos<sup>2</sup>, E.R. Keijsers<sup>2</sup>, M.P. van der Maas<sup>3</sup>, E. Poot<sup>4</sup>, T. Vermeulen<sup>4</sup>, M.G.M. Raaphorst<sup>4</sup>, A.A. van der Maas<sup>4</sup>, H.B. Schoorlemmer<sup>5</sup>, S.M. van Dijk<sup>5</sup>

<sup>1</sup> ASG-WLR, <sup>2</sup> AFSG-FBR, <sup>3</sup> PSG-BBF, <sup>4</sup> PSG-Glas, <sup>5</sup> PSG-AGV



© 2013 Wageningen, Stichting Dienst Landbouwkundig Onderzoek (DLO) onderzoeksinstituut Wageningen UR.

## **Wageningen UR**

Adres : Violierenweg 1, 2665 MV Bleiswijk  
: Postbus 20, 2665 ZG Bleiswijk  
Tel. : 0317 - 48 56 06  
Fax : 010 - 522 51 93  
E-mail : [glastuinbouw@wur.nl](mailto:glastuinbouw@wur.nl)  
Internet : [www.glastuinbouw.wur.nl](http://www.glastuinbouw.wur.nl)

# Inhoudsopgave

|   |   |    |
|---|---|----|
| 1 | Introductie   | 5  |
| 2 | Case: Grasraffinage                                 | 7  |
| 3 | Case: Teelt de Grond Uit; bloembollen en appel      | 21 |
| 4 | Case: Teelt de Grond Uit; vinicultuur en aquaponics | 25 |
|   | 4.1 Case: Nieuw teeltsysteem voor de wijnbouw       | 25 |
|   | 4.2 Case: Aquaponics                                | 27 |
| 5 | Discussie en conclusies                             | 31 |
| 6 | Samenvatting/tot slot                               | 33 |
| 7 | Literatuur  | 35 |

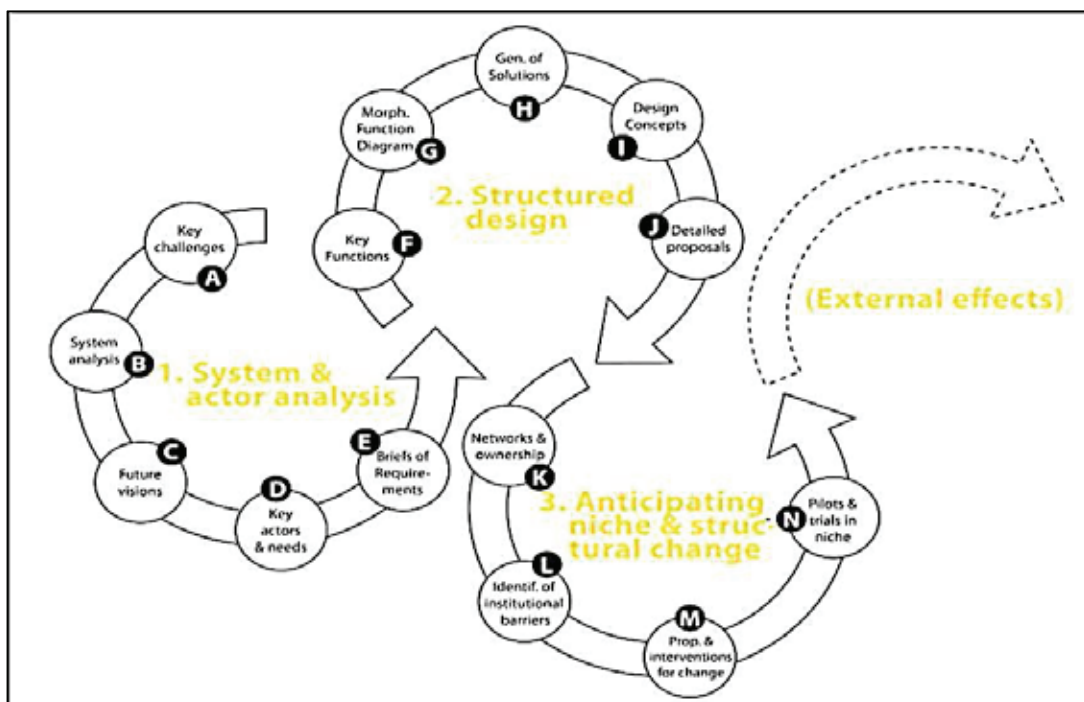


# 1 Introductie

Technologische veranderingen met maatschappelijke impact ontstaan door de wisselwerking tussen kennisontwikkeling en technische vernieuwing enerzijds en sociale, culturele en institutionele veranderingen anderzijds. Dit proces van 'co-evolutie' is in veel verschillende case-studies binnen het wetenschaps- en technologieonderzoek (STS) bestudeerd en beschreven, op basis van historische reconstructies. Sinds de jaren tachtig is daar in toenemende mate de vraag bijgekomen of dit proces van co-evolutie ook stuurbaar is (zie bv (Bijker, 1993). Enerzijds vanuit het motief van het vergroten van zeggenschap van het publieke domein op de ontwikkeling van technologie ('democratisering') en anderzijds vanuit specifieke normatieve motieven (zoals duurzaamheid). Diverse interactieve en participatieve modellen zijn daarbij in de loop der tijd ontstaan, zoals Constructive Technology Assessment (CTA; (Schot, 1998)), Strategisch Niche Management (SNM; (Kemp *et al.* 2001)), Interactive Technology Assessment (ITA; (Grin *et al.* 1997)) en Sustainable Technology Development (STD; (Weaver *et al.* 2000)). In het afgelopen decennium is daar Transition Management (Rotmans and Loorbach, 2007, Grin *et al.* 2010, Loorbach, 2007) bijgekomen, gericht op het realiseren van omvattender systemische veranderingen in bestaande productie- en consumptiesystemen.

In deze context is de afgelopen tien jaar binnen Wageningen UR ook een specifieke aanpak ontwikkeld in het veehouderij-onderzoek, in het kader van een reeks van beleidsondersteunende programma's die waren gericht op de verduurzaming van de Nederlandse veehouderij (Bos and Grin, 2012, Bos *et al.* 2011, Bos, 2010). Deze aanpak, Reflexief Interactief Ontwerpen (RIO), is een verzameling methoden en technieken die ontleend zijn aan, of verwant zijn met de hierboven genoemde modellen, maar met een veel sterker ontwerpend karakter. Met principes ontleend aan Methodisch Ontwerpen werden nieuwe veehouderij-concepten ontwikkeld *in interactie met* en *door* heterogene groepen stakeholders, waarbij een gezamenlijke oriëntatie op het verenigen van zeer onderscheiden doelen leidend is. Als gevolg van deze oriëntatie kenmerken de 'Ontwerpen voor Systeeminnovatie' die uit deze projecten volgden zich door een aantal -op houderijsysteemniveau- radicale verschillen ten opzichte van bestaande systemen. Daarmee laten ze zien dat het verenigen van heel verschillende doelen als welzijn, milieu en economie (hetgeen een voorwaarde is voor duurzaamheid) mogelijk is, indien we bestaande perspectieven, praktijken en oplossingen durven te bevragen en waar nodig los te laten.

Deze ontwerpende benadering, ingebed in een interactief vormgegeven stakeholderproces en op basis van een heel diverse kennisbasis, onderscheidt zich van alle andere interactieve en participatieve modellen. Het ontwerpproces is ook een wezenlijk onderdeel van het collectieve leerproces, geen uitbestede ingenieursactiviteit.



Schema: Ontwerpstappen RIO, ontleend aan (Bos *et al.* 2009)

RIO bestaat uit drie hoofdonderdelen:

1. De (systeem)analysefase, waarin de doelen, het probleemveld, systeemfeilen en behoeften van actoren in kaart worden gebracht.
2. De ontwerpfase, waarin in een aantal rondes via methodisch ontwerpen nieuwe concepten worden ontworpen
3. De verankeringsfase, waarin gewerkt wordt aan de doorontwikkeling en experimenten in de praktijk met (onderdelen van) de concepten.

### Toepassing in andere sectoren

RIO is ontstaan in een veehouderijcontext. Die context heeft een aantal specifieke eigenschappen, die toepassing van RIO in andere sectoren niet volledig vanzelfsprekend maakt:

1. De problematiek in de veehouderij is verbonden met een cultureel en moreel vraagstuk dat maatschappelijk hoog op de agenda staat, namelijk de omgang met, en relatie tot dieren. Hierover bestaat geen brede maatschappelijke consensus. Ontwerppraktijken in de veehouderij impliceren daarmee ook heel specifieke morele keuzes.
2. RIO vooronderstelt een meervoudige en nijpende problematiek, die niet is op te lossen door geleidelijke aanpassing van bestaande systemen, maar een of meer structurele veranderingen vereist. Als ontwerpmethodologie *sui generis* is het niet beter dan bestaande *engineering design* methoden. De meerwaarde van RIO wordt ontleend aan de verbinding van de sociale en technische dimensies van technologische vernieuwing, en de kruisbestuiving van heel verschillende disciplines en praktijken.
3. Fundamenteel aan RIO is dat er niet bij voorbaat wordt uitgegaan van specifieke oplossingen, maar dat vooraleerst wordt vastgesteld welke doelen dienen te worden gerealiseerd, en welke functies daarvoor nodig zijn.

In een drietal projecten in de tuinbouw en biobased research is onderzocht in hoeverre (onderdelen van) RIO toepasbaar zijn in deze contexten. Gemeenschappelijk kenmerk van de cases die daarbij aan de orde waren was dat een *technologisch kernidee* het startpunt voor het ontwerpproces vormde, met een min of meer impliciete maatschappelijke problematiek die daarachter werd voorondersteld. Oorspronkelijk stonden de volgende kernvragen centraal:

1. Hoe kan RIO toegepast worden in situaties waarin *et al.* een keuze is gemaakt voor een specifiek *technologisch kernidee* (zoals grasraffinage of teelt de grond uit), en wat is dan de meerwaarde?
2. In hoeverre maakt de ontstaanscontext van RIO (de veehouderij) uit voor de toepasbaarheid ervan in andere contexten?

Uiteindelijk zijn de onderzoeksvragen in de loop van het project aangepast, omdat de cases zich niet altijd goed leenden voor de beantwoording van deze kernvragen. Per case is uiteindelijk naar de volgende, verschillende aspecten gekeken:

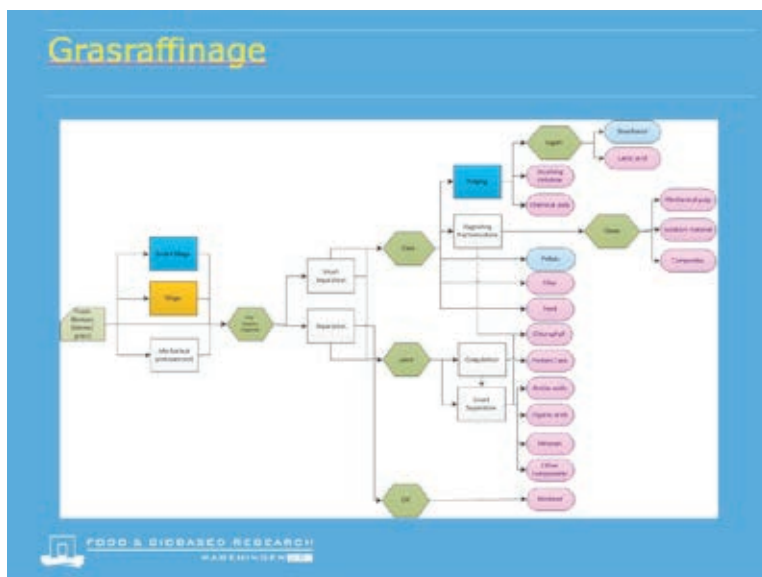
| Case   | Aspect/Vraag   | Aanpak  |
|--|--|---|
| Grasraffinage                                | Is het onderdeel systeemanalyse in RIO toepasbaar op de verzameling van ideeën en projecten rond het technologische kernidee grasraffinage?          | Doorlopen van de stappen, reflectie op het resultaat, methodische heroverweging |
| Teelt de Grond Uit / Bloembollen en Appel    | Hoe kan het verschil in perceptie van hetzelfde technologische kernidee verklaard worden?  | Documentenanalyse en interviews met sleutelactoren                              |
| Teelt de Grond Uit / Vinicultuur; Aquaponics | Wat is de relevantie van het betrekken van nieuwe stakeholders en het verbreden van de systeemgrenzen voor de kansen van een technologisch kernidee? | Ontwerpsessie, gesprekken en documentanalyse                                    |

De resultaten van de studie naar deze drie cases worden in aparte hoofdstukken behandeld.

## 2 Case: Grasraffinage



De presentatie van Wageningen UR Food & Biobased Research heeft als titel 'Aanvulling op RIO n.a.v. de grasraffinage case: de concept-ontwikkelcirkel' (zie ook: Annevelink *et al.* 2013). Allereerst geeft Edwin Keijsers een overzicht van de grasraffinage case, gevolgd door de presentatie van Bert Annevelink die aangeeft dat de RIO methodiek eigenlijk een extra 'cirkel' behoeft, n.l. de concept-ontwikkelcirkel.



Grasraffinage gaat uit van verse biomassa zoals bladeren en gras. Na eventuele opslag en een mechanische voorbehandeling vindt een eerste scheiding plaats in een perscoek, een sap en eventueel olie. Dit wordt gevolgd door een tweede scheiding waarna een breed spectrum van producten kan ontstaan, afhankelijk van de gevolgde route.



Afhankelijk van het type gras is het droger of natter. In bermgras kunnen ook verontreinigingen zitten zoals plastic en blikje. Bij natuurgas gaat het eigenlijk meer over kruiden dan over 'echt' gras. Na de oogst kan opslag plaatsvinden via inkuilen.



Een mechanische voorbewerking leidt tot een betere ontsluiting van de biomassa. Op de foto's zijn o.a. verkorte tomatenstengels te zien.





De eerste scheiding is een vorm van persen en die kan plaatsvinden via een eenvoudige pers of een refiner (op de Foto linksonder). Hierbij ontstaat een perskoek en een sap.

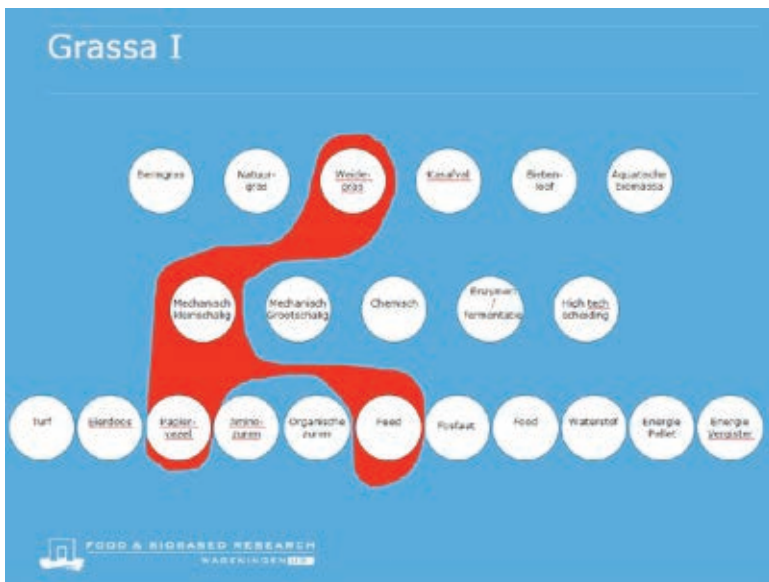




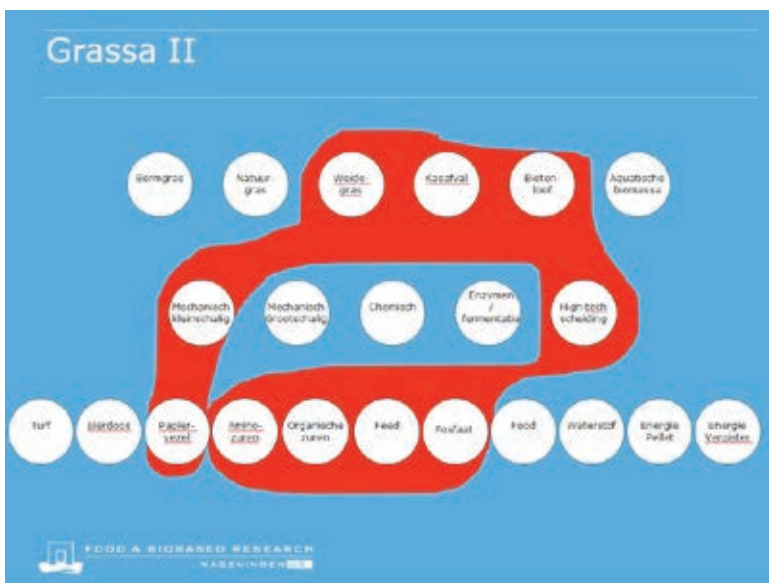
Bij de tweede scheidingstap worden b.v. vezels en eiwitten gescheiden. Dit vraagt vaak een meer geavanceerde scheidingstechnologie.



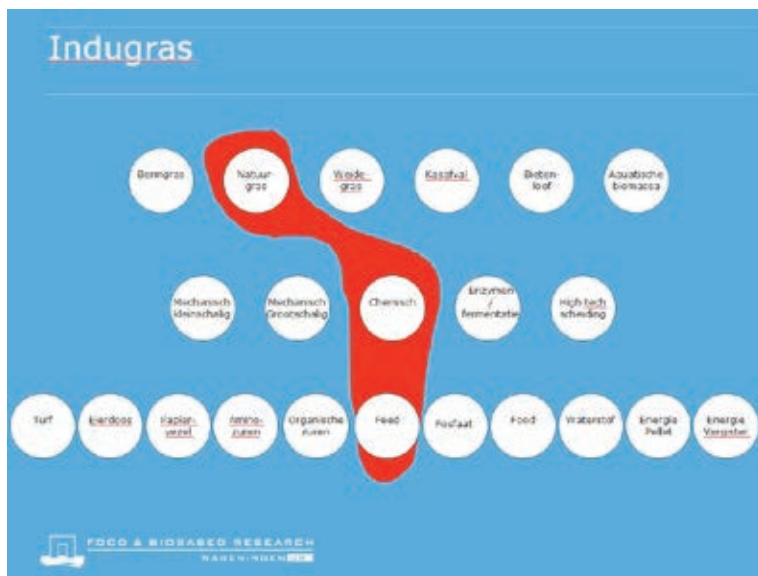
Al met al gaat het bij grasraffinage-concepten steeds om een combinatie van *grondstoffen* (bermgras, natuurgras, weidegras, kasafval, bietenloof, aquatische biomassa), *technologie* (mechanisch kleinschalig, mechanisch grootschalig, chemisch, enzymen/fermentatie, high-tech scheiding) en *producten* (turf, eierdoos, papiervezel, aminozuren, organische zuren, veevoer, fosfaat, voedsel, waterstof, energie pellets, energievergister). Deze combinatie blijkt in de lopende praktijkcases sterk te verschillen van geval tot geval, zoals blijkt uit de hierna volgende voorbeelden. De praktijkcases zijn overigens veelal nog in de onderzoeks- en soms in de pilotfase.



Het Grassa I consortium ging uit van weidegras, en wilde via kleinschalige mechanische scheiding papiervezels en veevoer produceren.



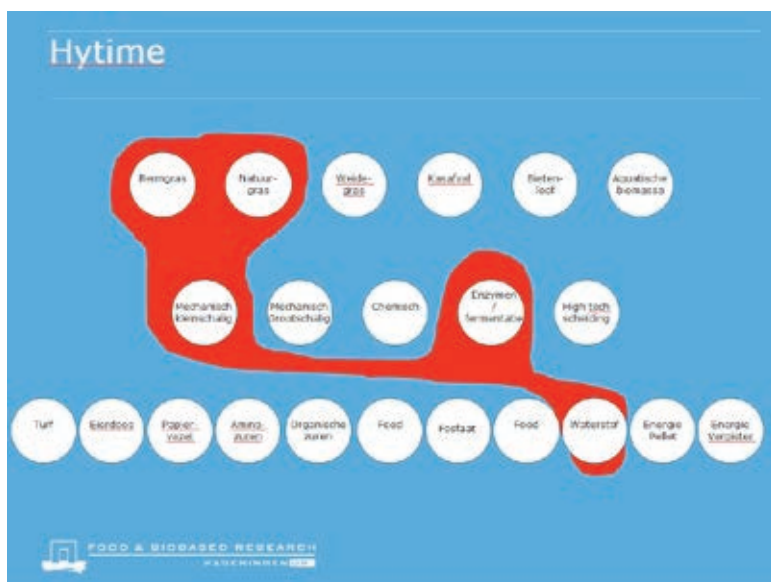
Het Grassa II consortium kijkt naast weidegras als biomassa-bron ook naar de biomassa-stromen kasafval en bietenloof. Via kleinschalige mechanische scheiding en een high-tech scheiding wil men wederom papiervezels en veevoer produceren, maar nu aangevuld met aminozuren, organische zuren en fosfaat.



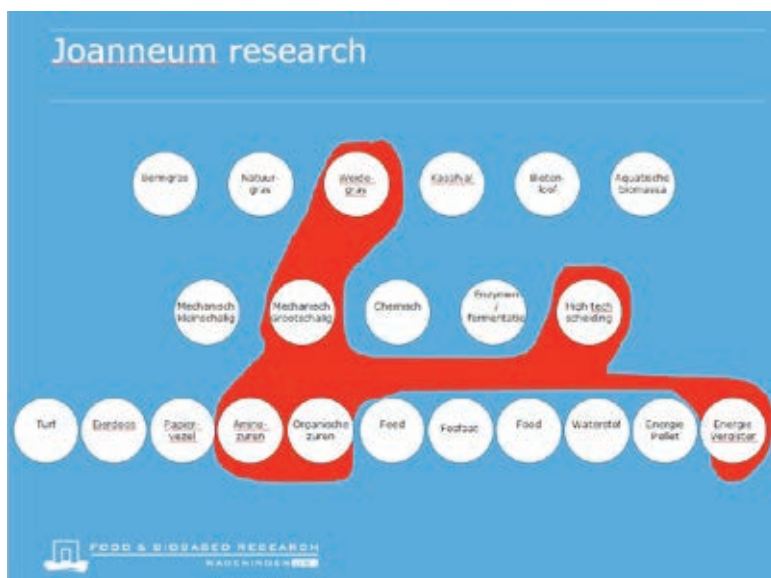
Indugas kijkt naar het goedkopere natuurgras om via een chemisch proces veevoer te produceren.



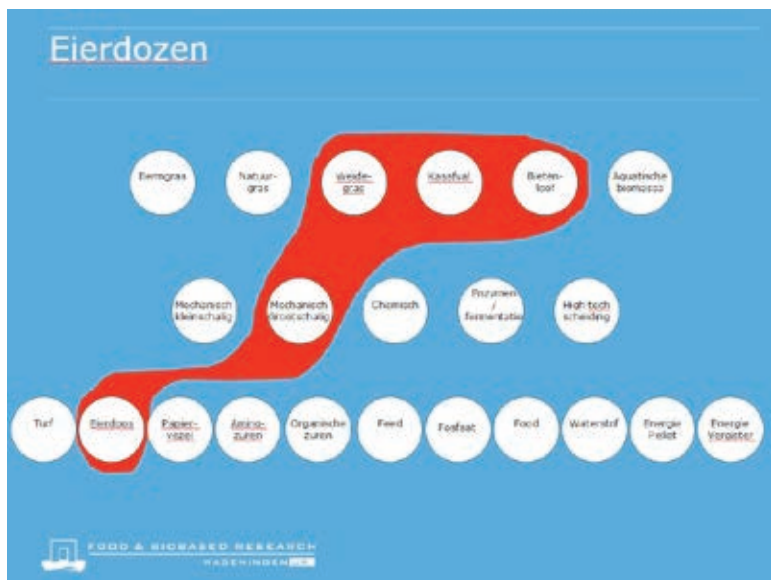
Harvestag gaat uit van weidegras en wil via grootschalige mechanische bewerking turf en voeding voor een vergister maken.



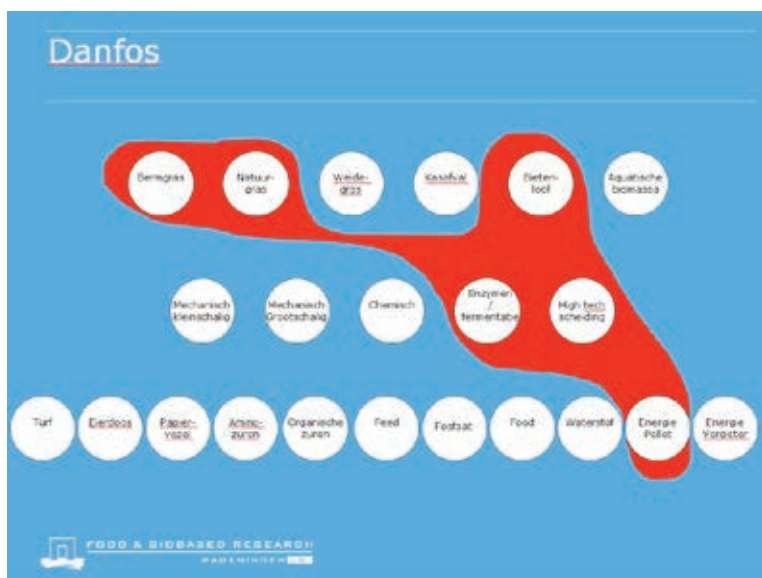
Hytime kijkt naar het goedkopere bermgras en natuurgras om via een kleinschalige mechanische bewerking in combinatie met enzymen/fermentatie waterstof te produceren.



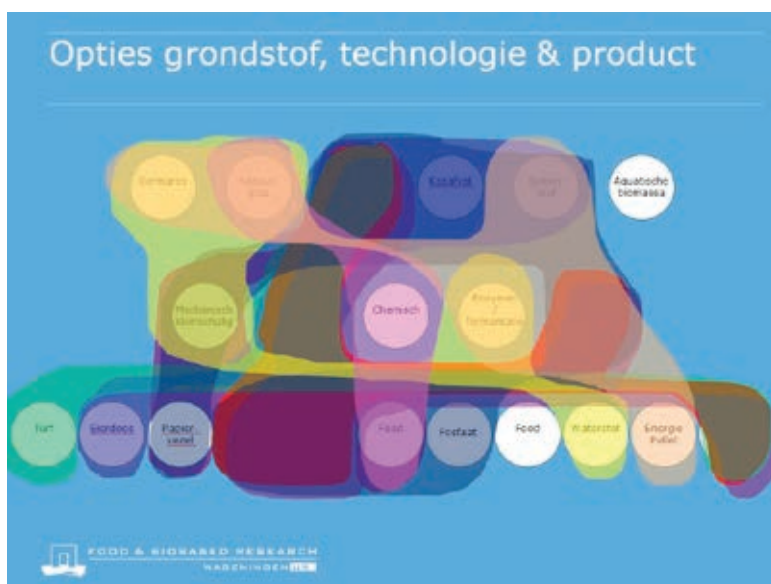
In Oostenrijk kijkt Joanneum naar weidegras, waarvan men een overschot heeft. Via een grootschalige mechanische bewerking in combinatie met high-tech scheidingstechnologie wil men aminozuren, organische zuren en voeding voor een vergister maken.



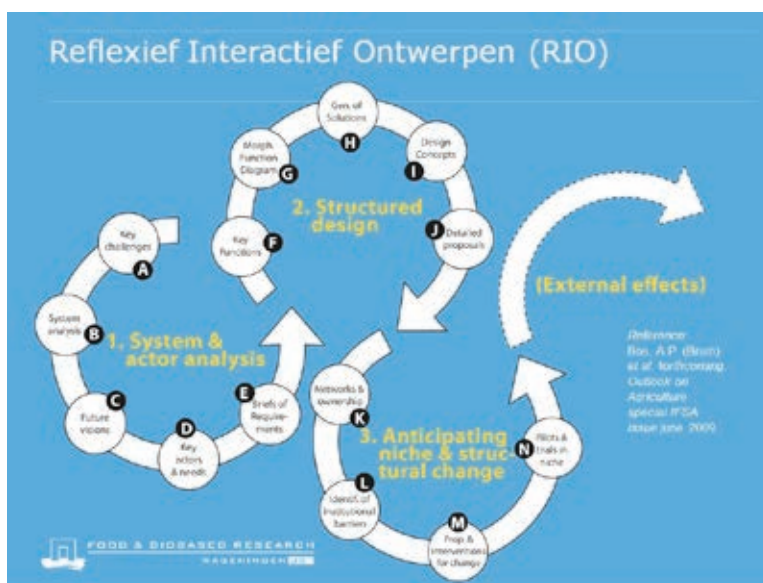
Het eierdozenproject kijkt naar weidegras, kasafval en bietenloof. Via grootschalige mechanische scheiding wil men eierdozen produceren.



Danfos tenslotte wil bermgras, natuurgas en bietenloof gebruiken om via enzymen/fermentatie en een high-tech scheiding energiepellets te produceren.



Wanneer we al die verschillende concepten uit de praktijkcase initiatieven combineren, komen we tot een wirwar van combinaties van grondstoffen, technologie en producten, die het plaatje bijna volledig dekken (met uitzondering van aquatische biomassa en voedsel). Het blijkt echter heel moeilijk te spreken over HET concept grasraffinage. Het zijn allemaal verschillende concepten.



De 'traditionele' RIO-methodiek gaat uit van een bepaald bestaand en goed gedefinieerd systeem/concept dat vervolgens herontworpen moet worden om het te verbeteren/optimaliseren. Daarvan is in het geval van de grasraffinagecase eigenlijk helemaal geen sprake. Dit bleek al gauw toen getracht werd de eerste stappen van RIO te doorlopen uit de systeem- en actoranalyse cirkel.

## Case grasraffinage versus RIO (1)

- A. Kernuitdagingen
  - op duurzame wijze scheiden gras
  - totaal nieuw concept ontwikkelen
  - samenwerking tussen verschillende partijen
- B. Systeemanalyse
  - slechts impliciet gedaan, want ondernemers zitten niet te wachten op complete systeemanalyse
  - moeilijk systeemgrens te trekken (breed versus smal)

In stap A van RIO worden de kernuitdagingen bepaald. In het geval van grasraffinage zijn dat het op duurzame wijze scheiden van gras in componenten, het ontwikkelen van geheel nieuwe (nog niet bestaande) concepten en het opzetten van een samenwerking tussen verschillende partijen die tot op heden nog niets met elkaar deden.

Stap B van RIO, n.l. de systeemanalyse, is in de projecten tot op heden nog niet expliciet uitgevoerd. Vaak gebeurt dit meer impliciet omdat de ondernemers die met vragen komen helemaal niet zitten te wachten op een complete systeemanalyse. Verder blijkt het heel moeilijk om een exacte systeemgrens te trekken binnen de grasraffinagecase(s). Soms wordt die heel breed genomen en soms zeer smal.

## Case grasraffinage versus RIO (2)

- C. Toekomstvisie
  - ontstaan **green biorefinery industry** en **grascoöperaties**
  - leveren grondstoffen voor verschillende industrieën
- D. Sleutelactoren
  - SBB, NM, ondernemers (veehouders), papierindustrie, **melkzuurverwerkende industrie**, **veevoerverwerkende industrie**, energiebedrijven, omgeving, machinebouwers, gemeenten, banken, finale consument, kennisleveranciers, ...
- **Conclusie: te onzeker en te complex → voorafgaande concept-ontwikkelcirkel noodzakelijk**

Stap C uit RIO is het onderdeel toekomstvisie. Die kan voor grasraffinage bestaan uit het ontstaan van een groene bioraffinage-industrie, mogelijk in de vorm van grascoöperaties, die een breed spectrum van grondstoffen gaat leveren aan verschillende industrieën (zoals de papier- en kartonindustrie, melkzuurverwerkende industrie en veevoerindustrie).

De betrokken sleutelactoren (stap D uit RIO) verschillen per praktijkcase, maar komen uit veel verschillende type partijen: SBB, NM, ondernemers (veehouders), papierindustrie, melkzuurverwerkende industrie, veevoerverwerkende industrie, energiebedrijven, omgeving, machinebouwers, gemeenten, banken, finale consument en kennisleveranciers.

Na het grofweg doorlopen van stap A t/m D van RIO was de conclusie dat de grasraffinagecase eigenlijk te complex en te onzeker is om direct RIO op te kunnen toepassen. Er werd geconstateerd dat er eigenlijk een extra stap nodig was voorafgaande aan de standaard RIO methodiek, n.l. de concept-ontwerpcirkel.



## Waarom extra cirkel?

- Hogere onzekerheid dan bij (her)ontwerpen
  - nieuwe grondstoffenmix
  - nieuwe technologiecombinaties
  - nieuwe productenmix
- Systeemgrens niet aan te geven zonder eerst extra exercitie uit te voeren
- Extra dimensies moeten eerst vastgelegd worden in 'concept-ontwikkelcirkel'
- Het hoofddoel is het aantal vrijheidsgraden in te perken

Die concept-ontwerpcirkel is nodig vanwege de hogere onzekerheid, vergeleken met traditionele (her)ontwerpvoorbeeldstukken. Dit komt omdat we te maken hebben met een nieuwe grondstoffenmix, nieuwe technologiecombinaties en een nieuwe productenmix. Daardoor is de systeemgrens niet zomaar aan te geven zonder eerst een extra exercitie uit te voeren. Daarvoor wordt voorgesteld eerst een concept-ontwikkelcirkel te doorlopen, die als hoofddoel heeft om eerst het aantal vrijheidsgraden te beperken.

## Concept-ontwikkelcirkel



De voorgestelde concept-ontwikkelcirkel heeft vijf stappen, n.l. zoek opties, maak concept, evalueer, rangschik en kies.

## Stappen Concept-ontwikkelcirkel

1. Inventariseer opties voor drie componentengroepen: grondstof, technologie & product
2. Genereer een beperkt aantal concepten (dit zijn combinaties van grondstof, technologie & product)
3. Evalueer concepten door grofweg kentallen te bepalen (economie, duurzaamheid, ...) om zo de algemene randvoorwaarden te bepalen waaronder concept haalbaar is
4. Rangschik concepten op basis van vooraf vastgestelde criteria
5. Kies beste concept(en) uit de drie groepen samen met betrokken stakeholders

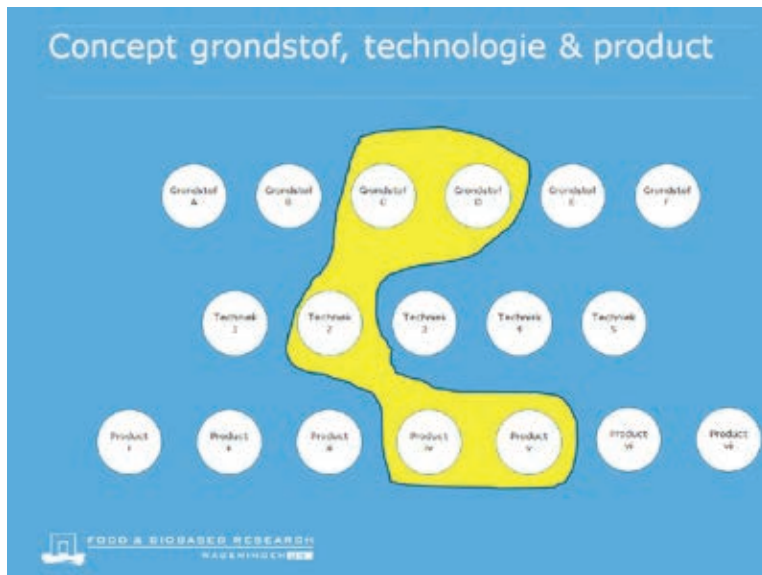


De eerste stap is het inventariseren van opties voor de drie componentengroepen van het concept, n.l. grondstof, technologie en product. In de tweede stap wordt een beperkt aantal concepten gegenereerd. Een concept is een combinatie van een of meer grondstoffen, technologieën en producten. Elk van de voorgestelde concepten wordt in de derde stap geëvalueerd door grofweg kengetallen te bepalen, b.v. op het gebied van economische haalbaarheid en duurzaamheid. Hoe dit exact gedaan kan worden moet nog nader worden bepaald. Een moeilijk punt is dat van sommige nog niet bestaande componenten (zoals b.v. een nieuwe technologie) schattingen moeten worden gemaakt van de individuele kengetallen. Het doel van de evaluatie van de concepten is om de randvoorwaarden te bepalen waaronder het concept haalbaar zou kunnen zijn (b.v. indien de grondstofprijs lager kan blijven dan X, of als de technologie een bepaalde hoeveelheid output kan leveren per tijdseenheid voor een bepaalde kostprijs, etc.). In stap 4 worden de voorgestelde concepten dan gerangschikt op basis van vooraf vastgestelde criteria en in stap 5 wordt het best concept gekozen samen met de betrokken stakeholders.

## Opties grondstof, technologie & product



Stap 1 inventariseert dus opties voor drie componentengroepen: grondstof, technologie & product. Het gaat er hierbij om een lijst op te stellen met componenten uit de groepen grondstof, technologie en product.



Stap 2 genereert een beperkt aantal concepten (dit zijn combinaties van grondstof, technologie & product). Een concept in dit voorbeeld is om uit grondstof C en D, via techniek 2 de producten iv en v te maken.

### Stappen concept-ontwikkelcirkel

#### 3. Evalueer concepten

- Diverse aspecten zoals: economie, duurzaamheid, technische haalbaarheid, marktvraag, ..
- Probleem: gegevens vaak nog onbekend bij nieuwe (onderdelen van concepten) → welke robuuste methoden kun je hiervoor gebruiken?
- De evaluatie bepaalt de randvoorwaarden voor verder ontwerp: 'Het concept is haalbaar als het kan voldoen aan ...'

FODD & SIBRARED RESEARCH  
WAGeningen UR

De evaluatie in stap 3 kan zich op verschillende aspecten van het concept richten zoals economie, duurzaamheid, technische haalbaarheid en marktvraag. Het probleem is echter wel dat de gegevens vaak nog onbekend zijn als onderdelen van het concept (grondstof, technologie en/of product) nieuw zijn. Dan moeten robuuste methoden worden bedacht om de evaluatie uit te voeren. Het gaat er dus om te bepalen onder welke randvoorwaarden het concept haalbaar kan zijn/worden.

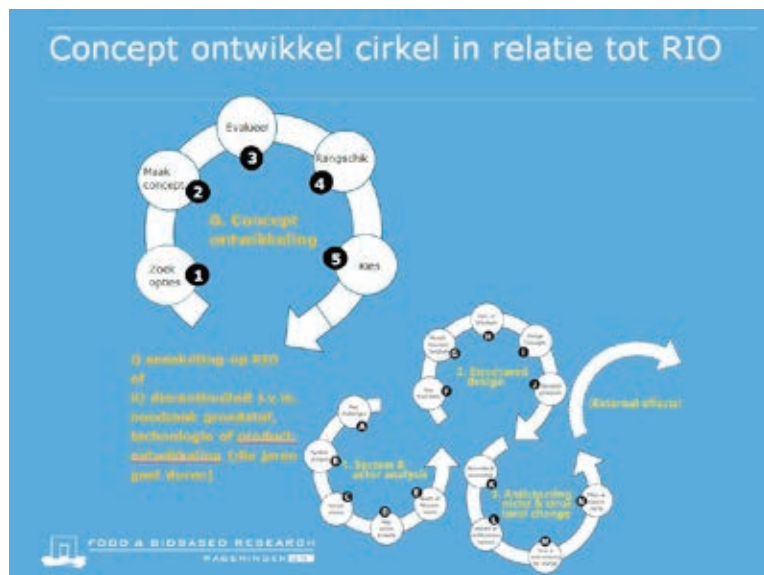
## Stappen concept-ontwikkeltcirkel 4. Rangschik en 5. Kies concepten

- De evaluatie in 3. was op basis van meerdere criteria → die moeten onderling worden gewogen om tot een rangschikking (4.) te komen
- De rangschikking moet samen met betrokken stakeholders worden aangescherpt
- Vervolgens moet gezamenlijk gekozen worden voor de meest veelbelovende concepten
- Hierna zijn twee stappen mogelijk:
  - grondstof-, technologie- en/of productontwikkeling
  - verder gaan met ontwerp van concept volgens RIO



Doordat in stap 3 verschillend soortige criteria zijn gebruikt moeten die in stap 4 eerst nog onderling worden gewogen om tot een rangschikking te komen. Dit kan in overleg met de stakeholders gebeuren. Tenslotte moet in stap 5 het meest veelbelovende concept worden gekozen. Hierna sluit de concept-ontwikkeltcirkel aan op de RIO-methodiek. Er kan echter wel een discontinuïteit in de tijd zijn, omdat eerst nog een verdere ontwikkeling moet plaatsvinden van grondstof, technologie en/of product voordat het concept verder ontworpen kan worden.

## Concept ontwikkel cirkel in relatie tot RIO



### 3 Case: Teelt de Grond Uit; bloembollen en appel

#### Analyse van percepties van Teelt de Grond Uit als wenselijke systeem-innovatie

In deze studie worden terugkijkend twee cases bestudeerd die beide uitgaan van de gemeenschappelijke sleutelinnovatie “teelt de grond uit” (tdgu), namelijk de cases “appel” en “bloembollen”.

#### (vermeende) percepties per case in de tijd

##### ▪ Start

- Appel: Teelt in sleuven wordt als een potentiële verbetering verwelkomd door de telers
- Bollen: De sector is sceptisch over de mogelijkheden van het concept “Teelt de grond uit”

##### ▪ Nu:

- Appel: blijvend support en onderzoekresultaten afwachten voor go/nogo eind 2013
- Bollen: support substraatbeddenteelt en afwachten uitspraak economisch perspectief eind 2013



De cases verschilden in de mate waarin die sleutelinnovatie door de sector bij aanvang is opgevat als een wenselijke verbetering (perceptie van de auteur). In het geval van appels werd het telen van bomen in afgeschermd sleuven in de grond als een verbetering verwelkomd door de telers, terwijl er in de bollensector vooral scepsis heerste. Na verloop van tijd werd verder vastgesteld dat de houding van de bloembollensector ten opzichte van de sleutelinnovatie in positieve zin veranderde.

#### Onderzoeksvragen

Komt het verschil in initiële perceptie van het (basale) idee voort uit

- de inherente kwaliteiten van het idee, en zijn uitwerking in het ontwerp,
- of primair de sociale, institutionele, culturele en economische verschillen tussen de beide sectoren.
- (of zijn er nog andere verklaringen?)

Wat is de verklaring voor het veranderen van de perceptie van de bloembollensector?



De onderzoeksvraag is, of het verschil in initiële perceptie van het basale idee en vervolgens het veranderen van de perceptie bij de bloembollen sector voortkwam uit de inherente kwaliteiten van het idee, en zijn uitwerking in het ontwerp, of primair te verklaren is door de sociale, institutionele, culturele en economische verschillen tussen de beide sectoren.

---

## Nader onderzoek perceptie bij de start

---

### ▪ Bloembollen

- KAVB niet echt enthousiast (interview SdK)
- KAVB steunt PT-subsidie-aanvraag 2010 (subsidie is later toegekend)
- KAVB heeft visie voor Tdgu bij start (interview JvA)
- Brede praktijk sceptisch (interview HK)
- Kwekers gewasgroep enthousiast (interview RvH; doc "update 1 dec 2009")

Na het bestuderen van de beschikbare documenten (verslagen van vergaderingen en rapportages) en de resultaten van interviews met stakeholders kon de initiële perceptie van de bollensector worden genuanceerd. De KAVB had voor aanvang van tdgu middels een eigen deskstudie vastgesteld dat bij teelt los van de ondergrond er grote knelpunten zouden zijn op gebied van wintervorst en watermanagement. Omdat echter de problemen met bodemgebonden ziekten en plagen groot waren, en tdgu een mogelijk oplossing zouden kunnen bieden, is toch besloten om te participeren in tdgu (gemotiveerd, maar met lage verwachting). De betrokken telers in de projectgroep waren zeer gemotiveerd en hadden een hogere verwachting ten aanzien van het resultaat. Voor de brede praktijk van de lelietelers waren de motivatie en verwachting zeer laag.

---

## Nader onderzoek perceptie bij de start

---

### ▪ Appel

- NFO-afd Brabant Oost; Tdgu is redding appelteelt zand; chem. grondontsmetting verdwijnt; appel teelt op zandgrond "staat met rug tegen de muur"; verwachting resultaat niet hoog, maar "hoop doet leven" (interview RJ)
- NFO landelijk: regionaal belang in verband met verdwijnen chemische grondontsmetting; zonder dat had project er waarschijnlijk niet geweest (interview JvB)
- Teler gewasgroep: alternatief grondontsmetting belangrijkste reden; daarnaast extra voordelen om extra kosten te compenseren (interview TvK, RJ)



De vermeende positieve initiële perceptie van de appelsector vond zijn oorsprong in de hoge motivatie van enkele bestuurders van de twee NFO-afdelingen op de zandgronden en de betrokken telers in de projectgroep. De landelijke NFO heeft vervolgens de wens van de twee NFO-afdelingen gesteund. Op dat moment was er geen beeld van het draagvlak in de brede praktijk. Ook waren de eventuele knelpunten bij de ontwikkeling niet duidelijk in beeld gebracht. De houding werd vooral bepaald door de grote noodzaak voor het vinden van een alternatief voor chemische grondontsmetting voor de zandgronden, de kansen voor een oplossing en andere aantrekkelijke eigenschappen van het tdgu-systeem.

De perceptie in 2012 bleek voor beide sectoren licht te zijn gewijzigd. In de brede praktijk van de lelietelers is de motivatie toegenomen door het toegenomen belang voor het vinden van een oplossing voor het probleem van bodemgebonden ziekten en plagen via tdgu. De onzekerheden over een positief resultaat voor lelie en hyacint zijn gedeeltelijk gebleven, hetgeen vertaald is naar het stoppen van onderzoek naar de teelt op water (te weinig perspectief op resultaat) en een go/nogo-moment eind 2013 voor de straatbeddenteelt met als criterium: economisch perspectief (anno 2012 voldoende perspectief om in 2013 door te gaan). Tdgu wordt niet noodzakelijk geacht als oplossing voor de uitspoeling van nutriënten en pesticiden; daarvoor zouden end-of-pipe-oplossingsrichtingen ook afdoende zijn.

## Huidige perceptie

### ▪ Appel

- Minder "rug tegen de muur gevoel" telers
  - Chemische grondontsmetting met halve dosering mogelijk in 2014; onduidelijk of het voldoende zal zijn
  - Er wordt gewerkt aan alternatieve chemische middelen
  - Meer perspectief biologische bestrijding met Tagetus, maar niet alle telers overtuigd
- Concl.: animo is afgenomen; bij positieve resultaten en/of tegenvallen halve dosering chemisch of Tagetus blijft draagvlak Tdgu bestaan.

Voor de appelteilers op de zandgronden blijkt dat het gevoel van urgentie om via tdgu een oplossing te vinden voor het verdwijnen voor chemische grondontsmetting is afgenomen. Er zijn tot op zeker hoogte alternatieve oplossingsrichtingen in beeld gekomen welke echter niet, of niet door iedereen, als voldoende effectief worden beoordeeld (chemische grondontsmetting met 40% dosering of biologische grondontsmetting). Na de het "go"-besluit eind 2011 in het kader van de PT-cofinanciering moet nu het tdgu-systeem eind 2013 inhoudelijk en economisch voldoende perspectief bieden om steun te houden van de praktijk. Hierbij gaat het als eerste om het bieden van een alternatief voor chemische grondontsmetting, maar ook om andere teeltkundige en rendabiliteit verhogende voordelen. Het voorkomen van stikstofuitspoeling wordt wel genoemd maar heeft geen hoge prioriteit.

## Conclusie

- Verschil in perceptie appel versus bloembollen minder groot dan verondersteld; bodemgerelateerde problemen voor beide doorslaggevend voor initiële support
- Bij Tdgu-appel bij start zeer sterke "sence of urgency" bij telers
- Bij Tdgu-bloembollen: betrokkenheid van enthousiaste kwekers in project belangrijk voor support KAVB bij start
- Zowel bij appel als bij bloembollen wordt in 2013 gefocussed op de meest perspectiefvolle systemen
- Nu: bij appel animo afgenomen; bij bloembollen gelijk
- Zowel bij appel als bij bloembollen go/nogo eind 2013 op basis economisch perspectief/resultaten



De conclusie van het onderzoek is dat de vermeende verschillen in perceptie tussen de sectoren kleiner waren dan aangenomen. Voor beide sectoren is de urgentie van het vinden van oplossingen voor grote knelpunten op gebied van bodemgebonden ziekten en/of plagen bepalend voor participatie in tdgu. Deze urgentie is aan verandering onderhevig en daarmee ook de motivatie voor participatie (in positieve en negatieve zin). De verwachting ten aanzien van het realiseren van een economische haalbaar systeem was bij aanvang veel minder bepalend voor participatie. Tijdens de duur van de projecten worden echter teeltkundige haalbaarheid en economisch perspectief steeds belangrijkere criteria hiervoor. Voor beide sectoren geldt dat eind 2013 het economisch perspectief voldoende moet zijn voor de continuering van de participatie.





## 4 Case: Teelt de Grond Uit; vinicultuur en aquaponics

### 4.1 Case: Nieuw teeltsysteem voor de wijnbouw

Vanuit een technisch ontwerp perspectief is er de afgelopen jaren een teeltsysteem ontwikkeld voor de teelt van druiven. De initiatiefnemer heeft veelal gebruik gemaakt voor de methodiek van Systems Engineering voor het benoemen van functies en systeemeisen, maar had de analyse nog niet verbreed naar maatschappelijke actoren. In het kader van dit project werden meerdere stakeholders betrokken om de maatschappelijke acceptatie van het systeem te bespreken. Er werd hierbij vooral uitgegaan van de toepassing van het systeem in stedelijke context.

De volgende partijen werden betrokken als stakeholder in het ontwerpproces:



The slide features a blue background with white text. On the right side, there is a photograph of five people sitting around a table outdoors in a garden setting, engaged in a discussion. The text on the left is organized into a list with square bullet points for main categories and circular bullet points for sub-categories. At the bottom left, there is a logo for Wageningen University & Research.

**Ontwerpsessies en gesprekken**

- 'Rio' sessie
  - Zorgverfener
  - techniek/uitvoering
  - Wijnhandel
  - Re-integratie expert
  - Tuinontwerper
  - Volkstuin-voorzitter
- Gesprekken gemeente
- Gesprekken wijnhoeren
- Twee jaar meer teeltovername

**WAGENINGEN**  
University & Research

Uit de ontwerpsessie kwam het volgende inzicht:

Stadslandbouw moet een ontmoetingsplek zijn voor stadsmensen waar ze kunnen participeren in de voedselproductie: ontspanning, gezelligheid, ontmoeting, verzorgde uitstraling, activiteit. Stadslandbouw brengt de gezonde cadans van zaaien, verzorgen en oogsten weer terug in het dagelijks leven, waarbij mensen dit met elkaar kunnen beleven. Stadslandbouw moet daarom bereikbaar zijn voor diverse doelgroepen, dus zowel voor een lagere school, als voor kinderen van een hogere leeftijd als voor ouderen. Het wordt daardoor een educatieve plek, waar mensen kunnen zien hoe de landbouw er uit ziet en werkt en maar waar mensen ook zelf een bijdrage kunnen leveren aan de teelt. Deze eigen bijdrage leidt tot een gevoel van waarde - het herstellen van mensen in hun waarde - en een gevoel van verantwoordelijkheid bij de mensen over het initiatief: "het is onze wijngaard". Om de identiteit van stadslandbouw steeds helder te definiëren zullen er producten geproduceerd moeten worden van markt kwaliteit, moet het werk opleveren, moet het kwantificeerbaar bijdragen aan een betere leefomgeving en vervlochten zijn in de architectuur van de stad.

Stadslandbouw lijkt op het eerste gezicht geen economisch haalbare activiteit. En gekeken naar de productie is dat het ook niet. Stadstuinbouw wordt pas kansrijk als de diensten die het levert aan de stad betaald worden: gebiedstransformatie, zorg, mensen bij elkaar brengen, herstellen van de relatie met de productie, lokale productie, educatie. Sommige van deze diensten kunnen zich vertalen in een hogere prijs van het product, terwijl andere gekapitaliseerd moeten worden via verdienvormen zoals aantoonbare inzet in de gebiedstransformatie of betaalde zorg activiteiten.



Initiatiefnemer heeft op basis van deze spanningen de volgende aanpassingen gedaan:

- Teeltsysteem: winterhardheid versterkt, uitstraling veranderd door materiaalkeuze en raselectie voortgezet naar robuuste gewassen
- Bedrijfsconcept: werkvorm ontwikkeld die participatie mogelijk maakt, zonder dat de technologie verstorend werkt.

Niet opgeloste spanningsvelden zijn: ontwerpen voor ouderen, voedselveiligheid (is in mindere mate een issue voor wijnbouw, maar wel relevant voor tafeldruiven).

### **Reflecties ten aanzien van aanpak RIO**

De spanningen die uit de ontwerpessie kwamen waren zowel gericht op het bedrijfsconcept van stadslandbouw - de participatie en de rol van stadslandbouw in de sociale cohesie - als op het teeltsysteem zelf. Voor beide type spanning kon tot op zekere hoogte met eenvoudige aanpassingen een oplossing gevonden worden. De enige 'perverse koppelingen' lijkt te zitten in de combinatie van participatie met voedselveiligheid. Deze koppeling is nog niet opgelost. In mindere mate zit er een perverse koppeling tussen participatie en het werken met een high-tech systeem. Door de participatie in eerste instantie niet te richten op de high-tech aspecten van het systeem kan hiermee omgegaan worden en kunnen participanten geleidelijk leren om te gaan met deze aspecten.

De rol van de initiatiefnemer/ondernemer in het ontwerpproces is nog niet goed uitgewerkt in de RIO-aanpak. De initiatiefnemer brengt zijn eigen kwaliteiten en beperkingen in. Bij stadslandbouw, bijvoorbeeld, wordt algemeen erkend dat rentabiliteit van het bedrijf afhangt van een meervoudig verdienmodel met onder andere diensten zoals zorg, educatie, sociale cohesie. Het hangt echter van de ondernemer af welke van deze diensten hij/zij in staat is te leveren. Als ander voorbeeld speelt de interesse van de ondernemer een rol. Ook de omvang van het (innovatie)project of de investering maakt dat de initiatiefnemer af moet haken (project is te groot zodat de ondernemer niet mee kan komen) of niet geïnteresseerd is (project is te klein en voldoet daarmee niet aan de ambities).

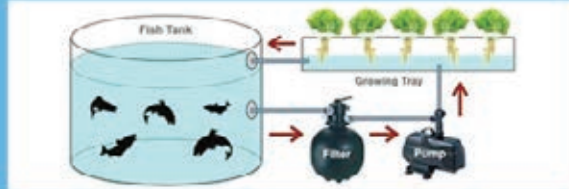
Bij deze lijst van stakeholders valt de selectie op. Er is sterk uitgegaan van het netwerk van de initiatiefnemer. In het voortraject hebben betrokken onderzoekers nagedacht over de type gewenste partijen voor de sessie, maar de invulling bleek afhankelijk van de initiatiefnemer. In het vervolgotraject is het nuttig om in een iteratieronde na te gaan of er nog relevante partijen ontbreken.

## **4.2 Case: Aquaponics**

Aquaponics - de combinatie van vis en groente - staat internationaal in de aandacht. In een technisch-economische analyse zijn de voordelen van aquaponics onderzocht ten opzichte van vergelijkbare, niet-gekoppelde systemen. Deze analyse maakt echter duidelijk dat aquaponics op zich een beperkte economische winst (1,2%) en duurzaamheidswinst behaalt, maar dat deze winst niet opweegt tegen de teeltkundige risico's van ziekteverspreiding en afhankelijkheid van techniek (pompen en filters).

## Promises of Aquaponics

- Sustainability through re-use of nutrients (N, P)
- Efficiency in land use
- Local and robust
- Smart tech (simple in use)
- Profitable



<http://geneticsandinnovation.wordpress.com/2011/09/27/startin-gummy-rolls-aquaponicsystem/>

## System to Beat (crop)

| system     | Crop     | Production (kg/m <sup>2</sup> ) | Income per unit (€)* |
|------------|----------|---------------------------------|----------------------|
| Soilless   | Tomato   | 30-65                           | 1.90 – 0.70          |
|            | Pepper   | 35                              | 1 – 1.25             |
|            | Cucumber | 195                             | 0.23                 |
| Soil bound | Lettuce  | 75 (heads)                      | 0.30                 |

\* Production costs are slightly higher than income level

Systems recirculate:

- Loss at 100 – 500 m<sup>3</sup>/ha (plants)

Low energy use for lettuce



## System to Beat (fish)

| system     | Fish            | Productivity (kg/m <sup>2</sup> ) | Production costs (€/kg) |
|------------|-----------------|-----------------------------------|-------------------------|
| Recirc, FW | Salmon          | 200                               | 6.0-8.0                 |
| Recirc, FW | African catfish | 1000                              | 1.1-1.3                 |
| Recirc, FW | Tilapia         | 300                               | 1.4-2.0                 |
| Recirc, SW | Turbot          | 50                                | 6.0-7.0                 |

- FW: Fresh Water, SW: Sea Water
- Water use 50-500 l/kg production



## Business case

| requirement                     | Economic advantage  |
|---------------------------------|---|
| Re-use of nutrients*            | 0.6% cost reduction   |
| Heat exchange*                  | 0.29% cost reduction  |
| CO2-exchange*                   | 0.28% cost reduction  |
| Efficiency in land use          | 1.5 – 7% cost reduction – but mind practicality                   |
| prevent emissions (due to Na)   | Water cannot be purified  |
| Filtering floating parts        | In case of substrate-system.<br>Alternative: Pelleting and re-use |
| nitrate formation in aquaponics | See: re-use of nutrients  |

\* Case for eel – tomato system, Schram et al., 2006.



### Reflecties ten aanzien van aanpak RIO

Betrekken van stakeholders en het oprekken van de systeemgrenzen maakt dat een binnen nauwe systeemgrenzen onrendabel en technisch sub-optimaal systeem toch aantrekkelijk is in een bedrijfsconcept. Het totale verdienmodel maakt gebruik van systeemaspecten die sterk aanspreken bij de klant/consument: kringlopen sluiten (energie, water, meststoffen), zichtbaarheid en lokale versproductie. In een traditionele marktcontext staat rentabiliteit bovenaan als systeemeis. In het geval van Aquaponics biedt het systeem dusdanige perspectieven voor bedrijfsconcepten dat de productie zelf niet rendabel hoeft te zijn, en de systeemeis van rentabiliteit daarmee niet meer de hoogste prioriteit krijgt. Daarvoor in de plaats moet het verhaal kloppen: kringlopen sluiten en toegankelijkheid voor het publiek om in te participeren. Deze perspectiefvolle bedrijfsconcepten zijn gebaseerd op voorbeelden van initiatieven uit Amerika, waarbij items zoals een korte keten, de menselijke maat, een local community samen leiden tot een andere marktprijs dan in een meer gangbaar marktconcept.



## 5 Discussie en conclusies

### Systeemafbakening

De systeemanalyse van RIO is geënt op een redelijk goed afgebakend systeem, waarvan het overkoepelende systeemdoel min of meer hetzelfde blijft, en de betrokken stakeholders mede daardoor ook duidelijk zijn. Het ging in de concrete veehouderijprojecten van RIO ook altijd om het 'herontwerp' van een bestaand systeem. Het doel van de systeemanalysefase in RIO is primair te identificeren waar het huidige systeem door zijn historisch contingente structuur niet in staat is om te beantwoorden aan nieuwe doelen (zoals die bijvoorbeeld voortkomen uit de noodzaak van duurzaamheid). In de casus grasraffinage is er geen duidelijk vooraf gegeven systeem, maar een array van potentiële systeemfuncties die voortkomen uit het technologische kernidee dat er door gras te raffineren een reeks van grondstoffen kan worden verkregen voor heel verschillende processen, binnen en buiten de landbouw en het voedselsysteem. Van een herontwerp in de zin van RIO kan dus geen sprake zijn, omdat het object van onderzoek geen concreet te herontwerpen systeem is, maar van een potentiële klasse van nieuwe functies die onderdeel zouden kunnen zijn van een herontwerp van bestaande systemen. Waar RIO een oplossing zoekt bij een probleem, is grasraffinage een oplossing die zoekt naar de meest toepasselijke problemen. De toepassing van RIO op de casus grasraffinage was in die zin dus achteraf gezien niet voor de hand liggend. RIO is niet geëigend als algemene ontwerpmethodiek voor om het even welk probleem.

Desondanks kunnen we toch een aantal conclusies trekken m.b.t. RIO n.a.v. deze case:

- a. RIO veronderstelt redelijk vast omliggende systeemgrenzen. Deze case, maar ook diverse projecten in de veehouderij, geven aan dat belangrijke systeeminnovatieve kansen juist liggen in het breder trekken van die systeemgrenzen. Dat kan zowel een breder deel van een bestaande keten betreffen, als het functioneel op elkaar betrekken van wezenlijk verschillende systemen. Voor de heuristiek van het verkennen van de mogelijkheden van wijdere systeemgrenzen moet explicietere aandacht komen in het stappenplan van RIO. De gedachte van de 'conceptontwikkelcirkel' sluit hierbij aan, zij het dat deze in de uitwerking in de case nog sterk technologisch gedreven is.
- b. Het technologische kernidee van de grasraffinage steunt op een aantal -deels impliciete- aannamen met betrekking tot maatschappelijke problemen en kansen. Het repertoire van RIO om reflexiviteit te stimuleren zou ook toegepast kunnen worden op dergelijke ideeën, onder meer om veel strategischer te bepalen welke toepassingen kansrijk zijn en daadwerkelijke maatschappelijke en economische vragen adresseren.

### Een systeeminnovatieve kern als startpunt voor RIO

De gedachte achter *'Teelt de grond uit'* is sowieso interessant vanuit de optiek van RIO, omdat deze voor allerlei bestaande systemen in de tuinbouw, fruitteelt en vollegrondsteelt een radicale structurele wijziging betekent in het systeemfunctioneren, waarbij een aantal verschillende doelen (beperking mineralenverlies, borgen waterkwaliteit, ziektebeheersing en productiebeheersing) tegelijkertijd worden gediend. In een herontwerp van deze bestaande systemen zou een dergelijke systeeminnovatieve kern vast en zeker naar boven zijn gekomen, binnen de context van een bredere set doelen en ontwerpeisen. In dit geval echter kwam het technologische kernidee niet voort uit een herontwerptraject, maar werd initieel gepusht vanuit het beleid - geïnspireerd door de substraatteelt in de glastuinbouw- en via grote budgetten min of meer opgelegd als onderzoeksproject voor heel veel verschillende sectoren.

De initiële vraag bij deze case was of dit type systeeminnovatieve ideeën zelf als startpunt kan dienen voor een (breder) herontwerptraject volgens RIO, en aan welke inhoudelijke en procesmatige voorwaarden dan voldaan zou moeten worden. Enerzijds kunnen ideeën als deze gezien worden als meer generiek toekomstbeeld (C), dat leidend is voor een ontwerptraject in meer detail. Met zulke toekomstbeelden als startpunt van het ontwerptraject is ook in o.m. het RIO-project Kracht van Koeien geëxperimenteerd (met toekomstbeelden als groei door schaalverkleining, de minerale motor, en de weide als kas).

In latere projecten is van deze stap afgezien, omdat de meerwaarde beperkt was. Oorspronkelijk was de gedachte dat zulke toekomstbeelden nodig waren om de daadwerkelijke systeeminnovatie (als structurele verandering op regimeniveau) te duiden, en daarvan af te leiden welke producten en systemen ontworpen zouden moeten worden om als vehikels voor het faciliteren van die omslag. Echter, zoals ook al zichtbaar in DTO en Transitie Management, zijn dergelijke macro-visies meestal alleen aantrekkelijk en inspirerend voor beleidsmakers en anderen met een lange termijn strategische agenda. Voor ondernemers en praktijkmensen als boeren zijn ze veel te ver weg om concreet handen en voeten te kunnen geven. Anderzijds is het technologische kernidee van *Teelt de Grond Uit* veel minder vergaand als toekomstbeeld, onder meer

omdat het de structuur van de productie- en consumptieketen onaangetast laat. Het is vooral op bedrijfsniveau een radicale verandering, en zou dus als belangrijke sleuteloplossing onderdeel en uitkomst kunnen zijn van een herontwerptraject. Het belangrijke verschil met de RIO-projecten was dat dit idee als startpunt fungeerde, en zelfs het leidende kader vormde voor de financiering, en niet als onderdeel van het resultaat. Daarmee wordt al bij voorbaat voorgesorteerd op een bepaalde oplossingsrichting, waardoor te verwachten is dat er ook selectie plaatsvindt van relevante stakeholders die wel of niet geïnccludeerd zijn in het ontwikkelingstraject. Een mogelijk risico daarvan is, dat niet-geïnccludeerde stakeholders in een latere fase een belangrijk obstakel vormen voor verdere implementatie.

De werking van een technologisch kernidee als startpunt voor een ontwerpproces is dus niet bij voorbaat positief of negatief te noemen. Het kan een ontwerptraject vaart geven, omdat er een wenkend perspectief en een kader is voorgegeven, maar het kan ook zodanig uitsluitend werken dat realisatie in de praktijk mislukt door verzet van outsiders. Op grond van de case-study bij Appel en Bollen (Van der Maas) zijn echter de volgende meer algemene conclusies te trekken:

- a. Een technologisch kernidee als startpunt kan goed werken als deze aansluit bij een daadwerkelijk ervaren *sense of urgency* bij de stakeholders, in combinatie met de afwezigheid van duidelijke alternatieven met een beperktere impact. In het geval van Appel was dit zeker het geval, bij de bollen leek dat in eerste instantie veel minder het geval. Het verschil in initiële receptie van het idee kan daar ook goed mee verklaard worden. Bij Appel is bovendien te zien dat het enthousiasme afneemt als andere alternatieven zich aandienen, met een geringere structurele impact op het bedrijf.
- b. Een technologisch kernidee kan als positief startpunt fungeren indien er zich enthousiaste ambassadeurs opwerpen vanuit de groep van stakeholders, die de rest van de groep langzamerhand meekrijgen.
- c. Daarnaast lijkt de meervoudige belofte van het kernidee van belang: enerzijds vanwege de daaruit volgende sterkere motivatie om het idee verder te onderzoeken, anderzijds vanwege de daardoor bredere ondersteuning van het idee over verschillende groepen stakeholders. Zoals ook uit de case study blijkt, kunnen motieven om het idee verder uit te werken in de loop van de tijd verschuiven, omdat andere zaken belangrijker worden, of er voor de initiële urgentie inmiddels ook andere oplossingen voorliggen.

### **De waarde van het betrekken van nieuwe stakeholders**

In de case Druiven is het al uitgewerkte technologische kernidee (druiventeelt de grond uit) als startpunt gebruikt voor een ontwerpatelier met een bredere groep stakeholders, om de mogelijkheden te verkennen van toepassing in de stadslanbouw. Kernvraag daarbij was de relevantie van het betrekken van nieuwe stakeholders en het verbreden van de systeemgrenzen voor de kansen van een technologisch kernidee. Ook hier speelt daarnaast de vraag of een min of meer uitgewerkt technologisch kernidee, de inclusie van nieuwe stakeholders belemmert of mogelijk maakt.

Uit de case zijn de volgende conclusies te trekken:

- a. Nieuwe stakeholders zijn te betrekken bij een technologisch kernidee, onder voorwaarde dat idee voldoende ruimte laat voor het toevoegen en realiseren van functies die betekenis voor hén hebben.
- b. Het betrekken van nieuwe stakeholders kan leiden tot het identificeren van nieuwe systeemfuncties, die de economische haalbaarheid van het systeem vergroten. In de praktijk is er wel een wisselwerking tussen de selectie van stakeholders die worden betrokken en de anticipatie op mogelijke nieuwe systeemfuncties.
- c. Identificatie van nieuwe systeemfuncties kan gepaard gaan met de noodzaak de systeemgrenzen van het ontwerp te vergroten. Ook dit kan leiden tot nieuwe mogelijkheden om het idee economisch haalbaarder te maken.
- d. Mogelijke spanningen tussen het technologische kernidee en andere waarden kunnen in het ontwerpproces actief aan de orde gesteld worden. De flexibiliteit van het idee om die andere waarden ook te incorporeren kan daarmee ook worden bepaald.



## 6 Samenvatting/tot slot

De herontwerpmethodiek RIO is door zijn specifieke ontstaanscontext in zijn huidige vorm vooral geschikt voor situaties waarin een bestaand, en redelijk goed afgekaderd systeem opnieuw en radicaal tegen het licht moet worden gehouden op grond van een reeks van nieuwe doelen en maatschappelijke en/of economische eisen. Het is met name een krachtig instrument als die doelen schijnbaar tegenstrijdig zijn aan elkaar, of conflicteren met de bestaande staande praktijk. Uit deze studie is duidelijk geworden dat RIO niet speciaal geschikt is voor de doorontwikkeling van een technologisch kernidee, als de precieze toepassingscontext én het probleemveld onhelder zijn. Wel blijkt dat een technologisch kernidee als startpunt genomen kan worden voor een herontwerpproces, indien deze in een concrete context van te bereiken doelen wordt geplaatst en mogelijke spanningen met de waarden en behoeften van nieuw te betrekken stakeholders in het proces actief worden geadresseerd. Een technologisch kernidee met forse structurele consequenties voor de dagelijkse praktijk bergt idealiter een meervoud aan beloften in zich om voldoende motivering te bieden het in een ontwerpproces verder uit te werken.



## 7 Literatuur

- Annevelink, E., H.L. Bos & E.R.P. Keijsers, 2013.  
Case grasraffinage; Mogelijkheden voor gebruik Reflexief Interactief Ontwerpen (RIO). Wageningen UR Food & Biobased Research, Rapport 1387.
- Bijker, W.E. 1993.  
Do not despair: there is life after constructivism. *Science, Technology & Human Values*, 18, 113-138.
- Bos, A.P. 2010.  
Reflexief Interactief Ontwerpen (RIO). De interactieve aanpak van Wageningen UR Livestock Research achter 'Ontwerpen voor Systeeminnovatie'. Lelystad: Wageningen UR Livestock Research, Rapport 344.
- Bos, A.P. & Grin, J. 2012.  
Reflexive interactive design as an instrument for dual track governance. *In: Barbier, M. & Elzen, B.E. (eds.) System Innovations, Knowledge Regimes, and Design Practices towards Transitions for Sustainable Agriculture*. Paris: INRA-SAD.
- Bos, A.P., Groot Koerkamp, P.W.G., Gosselink, J.M.J. & Bokma, S.J. 2009.  
Reflexive Interactive Design and its application in a project on sustainable dairy husbandry systems. *Outlook on Agriculture*, 38, 137-145.
- Bos, A.P., Spoelstra, S.F., Groot Koerkamp, P.W.G., De Greef, K.H. & Van Eijk, O.N.M. 2011.  
Reflexive design for sustainable animal husbandry: mediating between niche and regime. *In: Spaargaren, G., Loeber, A. & Oosterveer, P. (eds.) A transition perspective on sustainable food and agriculture*. London: Routledge.
- Grin, J., Van de Graaf, H. & Hoppe, R. 1997.  
Technology assessment through interaction: a guide. Den Haag: SDU.
- Grin, J., Rotmans, J. & Schot, J.W. 2010.  
*Transitions to sustainable development. New directions in the study of long term transformative change*, New York, Routledge.
- Kemp, R., Rip, A. & Schot, J.W. 2001.  
Constructing Transition Paths Through the Management of Niches. *In: Garud, R. & Karnoe, P. (eds.) Path Dependence and Creation*. Mahwah NJ and London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Loorbach, D. 2007.  
*Transition Management. New mode of governance for sustainable development*, Utrecht, International Books.
- Rotmans, J. & Loorbach, D. 2007.  
Transition Management: reflexive steering of societal complexity through searching, learning and experimenting. *In: Van den Bergh, J. & Bruinsma, F.R. (eds.) The Transition to Renewable Energy: Theory and Practice*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Schot, J.W. 1998.  
Constructive Technology Assessment Comes of Age. The birth of a new politics of technology. *In: Jamison, A. (ed.) Technology Policy Meets the Public*. Aalborg.
- Weaver, P., Jansen, L., Van Grootveld, G., Van Spiegel, E. & Vergragt, P. 2000.  
*Sustainable technology development*, Sheffield, Greenleaf Publishing.











Projectnummer: 3242116912

