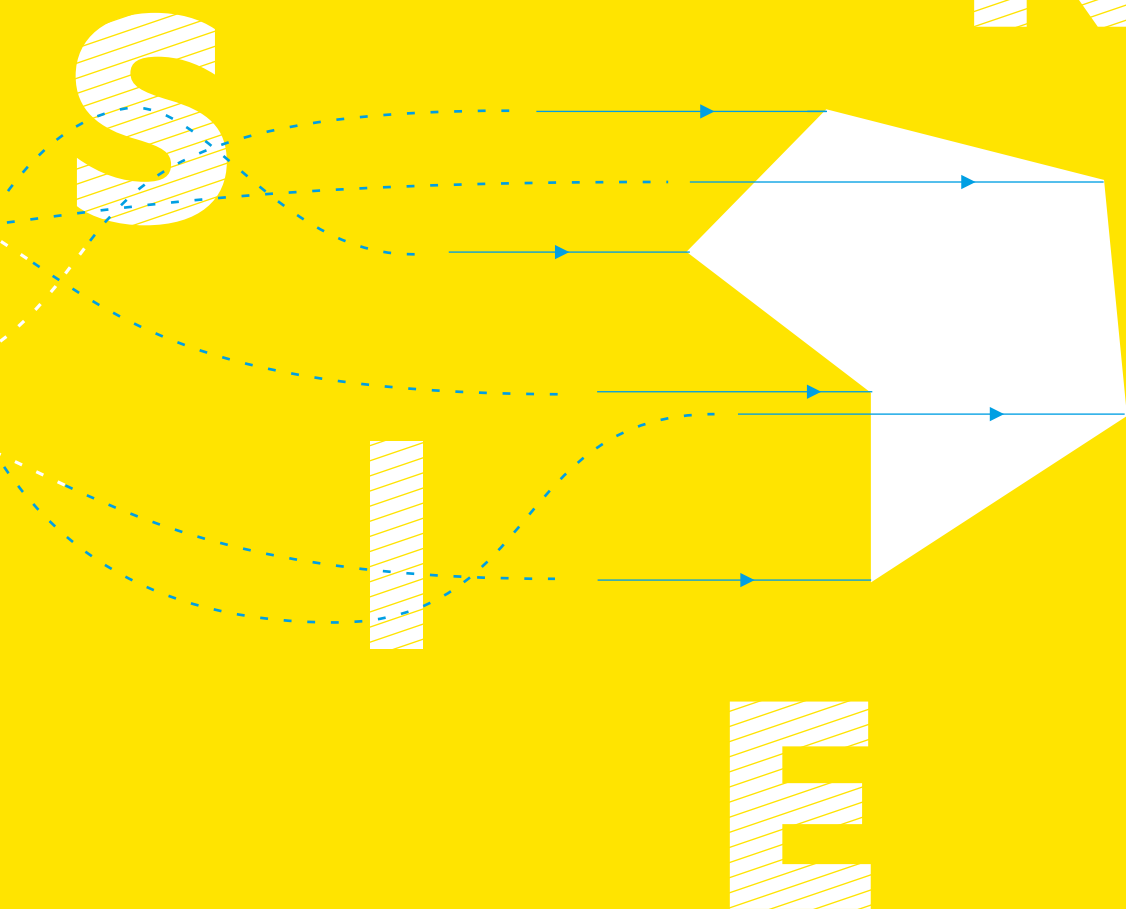


TRANSITIE naar een duurzaam landbouw- en voedingssysteem in Vlaanderen: een systeemanalyse



TRANSITIE naar een
duurzaam landbouw- en voedingssysteem
in Vlaanderen: [een systeemanalyse](#)

TR

Milieuproblemen worden complexer en vragen een integrale aanpak. Samenwerking en overleg tussen verschillende beleidsdomeinen, en bij uitbreiding alle maatschappelijke sectoren, zijn hierbij sleutelwoorden. Dit weerspiegelt zich ook in de vraag naar integrale kennis van de milieuproblematiek.

In een MIRA-topicrapport staat de integrale aanpak voorop. Het topicrapport richt zich op strategische beleidskwesties in en voor Vlaanderen. Het spit het domein in de diepte uit en gebruikt hiervoor uiteenlopende wetenschappelijke methodieken zoals systeemanalyse, beleidsevaluatie en toekomstverkenning. De beleidsrelevantie wordt geconcretiseerd in de opname van beleidsaanbevelingen. Gelet op de noodzaak van integrale afwegingen tussen milieu, economie en sociale aspecten, komen de publicaties tot stand door een al dan niet intensieve samenwerking tussen administraties en organisaties met specifieke domeinexpertise.

Een MIRA-topicrapport richt zich in het bijzonder tot beleidsmakers, middenveld, academici en domeinexperten. Doel is de kennisbasis te versterken en zo het maatschappelijk debat te ondersteunen.

TRANSITIE naar een duurzaam landbouw- en voedingssysteem in Vlaanderen: een systeemanalyse

auteurs: Erik Mathijs (KU Leuven)
Frank Nevens (VITO)
Philippe Vandenbroeck (shiftN)

coördinatie: Erika Vander Putten, Stijn Overloop (MIRA, VMM)
Dirk Vervloet, Dirk Van Gijseghem
(AMS, Departement Landbouw en Visserij)

Samenvatting

Zoals vele andere regio's in Europa en in de rest van de wereld staat Vlaanderen voor een aantal grote maatschappelijke uitdagingen zoals klimaatverandering, schaarser wordende fossiele brandstoffen en materialen tegen de achtergrond van een continu groeiende wereldbevolking en wereldeconomie, beperkte beschikbaarheid van ruimte, en financiële en economische deining. Het zijn een aantal sprekende *hot issues* die de noodzaak van effectieve inspanningen voor meer duurzame ontwikkeling zichtbaar en voelbaar maken.

Een belangrijk kenmerk van de duurzaamheidsuitdagingen is complexiteit: diverse systemen, activiteiten en actoren zijn op zeer veel en zeer diverse manieren met elkaar verbonden en staan met elkaar in interactie. Bijgevolg wordt steeds meer de nadruk gelegd op de noodzaak van systeembenaderingen en systeeminnovaties om te komen tot echte duurzaamheidsoplossingen. In dit rapport werd een systeemanalyse uitgevoerd van het Vlaamse landbouw- en voedingssysteem, van productie tot en met consumptie. Het doel van deze analyse is het systeemdenken en verder ontwerp van meer duurzame systeemconfiguraties te bevorderen.

Eerst wordt het hoe, wat en waarom van een systeemanalyse in het kader van transities naar duurzame ontwikkeling uiteengezet. Er bestaat immers niet zoiets als een blauwdruk of recept om een systeemanalyse uit te voeren. Op basis van beschikbare wetenschappelijke literatuur stellen we de gehanteerde aanpak voor, en geven daarbij aan welke elementen van die aanpak cruciaal zijn voor een functionele systeemanalyse. Hierbij hanteren we het multilevelperspectief (MLP), een analytisch kader dat specifiek werd ontwikkeld om complexe socio-technische systemen te bestuderen en dat stelt dat transities ontstaan door interacties tussen drie niveaus: landschap, regime en niche.

Op niveau van het landschap zijn de grotere krachten en maatschappelijke dynamieken aan zet: dominante trends en evoluties die zo sterk zijn dat men ze amper of niet kan beïnvloeden en/of die zeer traag veranderen. Deze macro-niveau-bewegingen oefenen sterke druk uit op het heersende systeem en verhogen mogelijk het bewustzijn tot noodzaak van verandering (*sense of urgency*). In dit rapport worden tien brede landschapswikkelingen geschetst die druk uitoefenen op de werking van het huidige systeem: toename van de wereldbevolking en de welvaart, globalisering, vergrijzing van de Vlaamse bevolking, verstedelijking, klimaatverandering, schaarste van hulpbronnen, veranderende waarden en ethische standpunten van consumenten, andere groeiparadigma's, honger en ongelijkheid, en de digitale revolutie.

Een regime verwijst naar een dominante cultuur en dominant wereldbeeld verankerd in structuren en praktijken, fysieke en immateriële infrastructuur zoals organisaties, gebouwen en wegen, energienetwerken, routines, actornetwerken, wet- en regelgeving, overheden en beleid, enz. Regimes vormen de stabiele ruggengraat van socio-technische systemen en hebben een kenmerkende rigiditeit die vaak verhindert dat innovaties de bestaande structuren aantasten of fundamenteel wijzigen. Ze kunnen, met andere woorden, gezien worden als een *lock-in*.

Hun dynamiek vertoont dan ook een significante padafhankelijkheid: keuzes uit het verleden bepalen mee de keuzes in het heden en sluiten sommige opties mogelijk uit. Door de landschapsdruk en/of door de werking van het regime zelf, ondervinden een aantal systeem-mechanismen fricties of problemen. Deze worden beschreven als negen 'hotspots' die betrekking hebben op voedselzekerheid en gezondheid, voedseldiversiteit en -kwaliteit, niet-voedingstoepassingen, specialisatie, schaarste van natuurlijke hulpbronnen, draagkracht van de natuurlijke omgeving, sociaal kapitaal, innovatie en de openheid van het systeem. Deze negen hotspots functioneren in een vigerende systeemlogica waarbij het economisch systeem primeert en probeert potentieel afremmende factoren uit de sociale en ecologische context te remediëren, voornamelijk via technologische innovatie. Daarbij wordt gepoogd het economisch subsysteem meer en meer te ontkoppelen van het sociale en ecologische subsysteem, enerzijds door het verhogen van de *resource efficiency* en anderzijds door het verhogen van de arbeidsefficiëntie.

De niches tot slot, verwijzen naar radicale innovaties die ontstaan in de periferie van bestaande regimes. Ze ontstaan uit de co-evolutionaire werking van een ondernemersimpuls binnen heterogene sociale en technologische netwerken. Niches zijn beschermde, weinig zichtbare en kleinschalige segmenten van de samenleving waar men radicale innovaties laat tot stand komen en uittest. Dit kunnen (combinaties van) nieuwe technologieën zijn, nieuwe regels of wetgeving, nieuwe organisatievormen, enz.

Om de verschillende duurzaamheidsuitdagingen aan te pakken zijn er (systeem-) innovaties nodig, oplossingsrichtingen die een antwoord bieden op de eerder beschreven hotspots. Inspiratie kan gevonden worden in bestaande niches die gebundeld werden in vier nicheregimes, clusters van niches die qua schaalgrootte tussen regime en niches in zitten en die in staat zijn om het regime te beïnvloeden in de richting van duurzaamheid: stads-landbouw, biologische landbouw, anders eten en nieuwe productieparadigma's.

Het rapport sluit af met een aantal conclusies en aanbevelingen voor de verschillende actoren in het Vlaamse veld van landbouw en voeding in het algemeen en het beleid in het bijzonder. Vertrekbasis was de benadering dat niches in feite embryonale innovatiesystemen zijn waarin de volgende functies vervuld dienen te worden om ze tot wasdom te brengen: experimenteren door ondernemers, kennisontwikkeling, kennisdiffusie in netwerken, richting geven aan het zoekproces, creëren van markten, mobilisatie van middelen en creëren van legitimiteit. Het invullen van deze functies is een gedeelde verantwoordelijkheid van alle actoren, gaande van ondernemers, kennisinstellingen, investeerders en overheid tot maatschappelijke organisaties en burgers, en kan zowel via een breed transitienetwerk worden geïmplementeerd als via de versterking van kleine, maar gefocuste innovatienetwerken.

Inhoudstafel

	1	Inleiding — 9
	2	SYSTEEMANALYSE: hoe, wat, waarom? — 11
	2.1	Transities als conceptueel kader voor duurzame ontwikkeling — 11
	2.2	Plaats en rol van systeemanalyse in een transitie-context — 12
	2.3	Systeemanalyse: 'methodologie'? — 13
	2.4	Het multilevelperspectief als structurerend kader — 14
	3	HET VLAAMSE LANDBOUW- EN VOEDINGSSYSTEEM: onderhevig aan grote maatschappelijke ontwikkelingen — 16
ONTWIKKELING	1 — 3.1	De wereldbevolking en de welvaart stijgen — 17
	2 — 3.2	Globalisering zet door: de wereld wordt een 'dorp' — 18
	3 — 3.3	De lokale bevolking (EU, Vlaanderen) vergrijst — 19
	4 — 3.4	De wereld en Vlaanderen verstedelijken — 20
	5 — 3.5	Het klimaat verandert: adapteren en mitigeren — 21
	6 — 3.6	De schaarste van natuurlijke hulpbronnen wordt voelbaar — 22
	7 — 3.7	Waarden en ethische standpunten van consumenten veranderen — 24
	8 — 3.8	'Andere groei' wordt steeds meer punt van discussie — 25
	9 — 3.9	Honger en ongelijkheid in de wereld blijven — 26
	10 — 3.10	De digitale revolutie zet door — 28
	4	HET VLAAMSE LANDBOUW- EN VOEDINGSSYSTEEM: de huidige dominante structuur en werking — 29
	4.1	Economische motor — 31
HOTSPOT	1 —	Voldoende, veilige en gezonde voeding en toch voedingsgerelateerde gezondheidsproblemen — 34
	2 —	Voldoende voeding 'à la tête du client' maar tegelijk veel voedselverlies, hoge grondstoffenvraag en aanzienlijke milieu-impacts — 35
	3 —	Niet-voedingstoepassingen zijn een opportuniteit maar zetten ook druk op de beschikbare hulpbronnen — 36
	4 —	Specialisatie ten dienste van efficiëntie maar ten koste van systeemwerking — 37
	4.2	Ecologische demping — 39
	5 —	Input van natuurlijke hulpbronnen verhoogt de productie maar deze hulpbronnen worden steeds schaarser — 40
	6 —	Het milieu absorbeert emissies maar wanneer de draagkracht overschreden wordt, kan de kwaliteit van de noodzakelijke hulpbronnen in het gedrang komen — 47
	4.3	Sociale demping — 52
	7 —	Het landbouw- en voedingssysteem bouwt op sociaal kapitaal maar dreigt het ook te verliezen — 52
	4.4	Technologie-gebaseerde smering — 54
	8 —	(Technologische) innovatie optimaliseert het huidige systeem maar ontwerpt vooralsnog geen innovatieve systeemconfiguraties — 54
	4.5	Het systeem is open — 56
	9 —	Een open systeem biedt vele voordelen maar leidt ook tot afwenteling van sociale en ecologische impacts — 56

	5	NICHES: uitdagingen ombuigen tot kansen — 58
NICHEREGIME	1 — 5.1	Stadslandbouw — 61
	2 — 5.2	Biologische landbouw — 65
	3 — 5.3	Anders eten — 68
	4 — 5.4	Nieuwe productieparadigma's — 72
	5.5	Relatie tussen de nicheregimes en hotspots — 79
	6	CONCLUSIES EN BELEIDSAANBEVELINGEN — 84
	6.1	Inhoud — 84
	6.2	Methode — 85
	6.3	Volgende stappen — 86
		Lectoren — 89
		Literatuur — 89
		Afkortingen — 95

Lijst figuren

- 1 Dynamische versie van het multilevelperspectief 15
- 2 Economische groei in relatie tot geluk en voldoening 27
- 3 Invloedendiagram en hotspots van het landbouw en voedingssysteem 30
- 4 Gedefleerde grondstoffenprijzen 41
- 5 Indicatieve piek fosforcurve 41
- 6 Waterbeschikbaarheid per inwoner 42
- 7 Energiegebruik van de Vlaamse land en tuinbouw, volgens energiedrager 45
- 8 Energiegebruik van de Vlaamse voedingssector, volgens energiedrager 45
- 9 Emissie van broeikasgassen in Vlaanderen 49
- 10 Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de Vlaamse landbouw en druk op het waterleven, als maat voor het risico op schadelijke impact op de leefomgeving 49
- 11 Overschot op de Vlaamse bodembalans voor stikstof 50
- 12 Gemiddelde nitraatconcentratie in oppervlaktewater en aandeel meetpunten met normoverschrijding in Vlaanderen 50
- 13 Schematische voorstelling van de historische en verwachte ontwikkeling van biologische landbouw 67
- 14 Kalundborg eco industrieel park, Denemarken 73
- 15 Schema van de processen in Powerfarms, Nederland 74
- 16 Generiek concept van een bioraffinaderij en een concreet voorbeeld ervan 74

Lijst tabellen

- 1 Landschapsontwikkelingen die een invloed hebben op het Vlaams landbouw en voedingssysteem 16
- 2 Nicheregimes die inspiratie kunnen bieden voor de transitie naar een duurzaam Vlaams landbouw en voedingssysteem 58
- 3 Relatie tussen nicheregimes en hotspots 82
- 4 Functies van technologische innovatiesystemen 86

Zoals vele andere regio's in Europa en in de rest van de wereld staat Vlaanderen voor een aantal grote maatschappelijke uitdagingen zoals de klimaatverandering, schaarser wordende fossiele brandstoffen en materialen tegen de achtergrond van een continu groeiende wereldbevolking en wereldeconomie, beperkte beschikbaarheid van ruimte, en financiële en economische deining. Het zijn een aantal sprekende *hot issues* die de noodzaak van effectieve inspanningen voor meer duurzame ontwikkeling zichtbaar en voelbaar maken.

Net als de diverse andere maatschappelijke subsystemen ziet ook het landbouw- en voedingssysteem zich, zowel lokaal als mondiaal, geconfronteerd met deze grote duurzaamheidsuitdagingen. De essentiële uitdaging daarbij is het gezond voeden van een groeiende wereldbevolking met een productiesysteem dat de draagkracht van de aarde respecteert en dus ook zal moeten werken binnen de contouren van schaarser wordende hulpbronnen, klimaatverandering, enz.

Een belangrijk kenmerk van de duurzaamheidsuitdagingen is complexiteit: diverse systemen, activiteiten en actoren zijn op zeer veel en zeer diverse manieren met elkaar verbonden en staan met elkaar in interactie. Bijgevolg wordt steeds meer de nadruk gelegd op de noodzaak van systeembenaderingen en systeeminnovaties om te komen tot echte duurzaamheidsoplossingen. Een concept dat een mogelijk denk- en werkkader biedt voor dergelijke systemische veranderingen is dat van transities en transitiegovernance. Transities zijn diepgaande veranderingen in de structuur, denkwijzen en werkwijzen van maatschappelijke systemen. Transities hebben altijd al plaatsgevoonden, maar wetenschap en beleid gaan er steeds meer van uit dat het ook mogelijk is om transities bewust op gang te brengen of te versnellen en in gewenste richtingen van meer duurzaamheid te

oriënteren. De specifieke aanpakken die deze versnelling kunnen teweeg brengen, omschrijft men als transitiegovernance.

In Nederland wordt reeds enkele jaren geïnvesteerd in en geëxperimenteerd met verschillende transitie-aanpakken, niet in het minst op vlak van landbouw en voeding (Transforum, Syscope, InnovatieNetwerk). Ook in Vlaanderen zijn twee transitienetwerken reeds een aantal jaren actief: DuWoBo, dat zich richt op duurzaam wonen en bouwen, en Plan C, dat werkt rond duurzaam materialenbeheer. Het transitieconcept krijgt steeds meer aandacht in het Vlaamse beleid. Verschillende initiatieven die de afgelopen jaren werden genomen door de Vlaamse regering zoals Vlaanderen in Actie (ViA), Pact 2020 en de Vlaamse Strategie Duurzame Ontwikkeling (VSDO), stellen expliciet dat transities richting duurzaamheid nodig zijn om een aantal van de grote maatschappelijke uitdagingen aan te pakken. Binnen ViA zijn dertien transversale thema's geïdentificeerd waarop een transitie-aanpak zal worden toegepast. Ook voor het landbouw- en voedingssysteem wordt actief gewerkt aan de voorbereiding van een transitietraject, zoals aanbevolen door de VSDO. Verder is sinds 1 januari 2012 het Steunpunt Transities voor Duurzame Ontwikkeling (TRADO) actief, een samenwerkingsverband tussen verschillende

onderzoeksinstellingen dat beleidsgericht onderzoek verricht naar transities voor duurzame ontwikkeling. Het doel van het TRADO-onderzoek is de transitie-aanpak van de Vlaamse overheid wetenschappelijk te onderbouwen en te ondersteunen.

Een essentieel kenmerk van transitie-governance is denken en doen vanuit een expliciet systeem perspectief. Een eerste stap hierin is het systeem op een overzichtelijke en werkbare manier in kaart brengen en analyseren. Een systeem-analyse is bijgevolg een kader dat toelaat om systeemdenken te bevorderen, en een instrument voor verder ontwerp van meer duurzame systeemconfiguraties in de toekomst.

Dit rapport heeft als doelstelling om een systeemanalyse uit te voeren van het Vlaamse landbouw- en voedingssysteem, van productie tot en met consumptie. Het bestaat uit zes hoofdstukken. Na deze inleiding wordt in hoofdstuk 2 het hoe, wat en waarom van een systeemanalyse in het kader van transities naar duurzame ontwikkeling uiteengezet. Er bestaat immers niet zoiets als een blauwdruk of recept om een systeemanalyse uit te voeren. Op basis van beschikbare wetenschappelijke literatuur stellen we de gehanteerde aanpak voor, en geven daarbij in het bijzonder aan welke elementen van die aanpak cruciaal zijn voor een functionele systeemanalyse. In de volgende hoofdstukken wordt het huidige landbouw- en voedingssysteem beschreven op basis van het in transitiecontext vaak gebruikte multilevelperspectief (MLP). Eerst worden tien brede landschapsontwikkelingen geschetst die druk uitoefenen op de werking van het huidige systeem (Hoofdstuk 3). Door deze landschapsdruk en/of door de werking van het systeem zelf, ondervinden een aantal systeem-mechanismen fricties of problemen. Deze worden beschreven als negen 'hotspots' (Hoofdstuk 4). Hoofdstuk 5 beschrijft vervolgens een aantal niches, gebundeld in vier nicheregimes: vernieuwende systeemconfiguraties die reeds bestaan en die kunnen inspireren om de spanningen en problemen om te buigen in

kansen voor een toekomstig en duurzaam Vlaams landbouw- en voedingssysteem. Hoofdstuk 6 ten slotte sluit af met een aantal conclusies en aanbevelingen voor de verschillende actoren in het Vlaamse veld van landbouw en voeding in het algemeen en het beleid in het bijzonder.

Duurzame ontwikkeling vraagt om systeeminnovatie en dus systeemdenken. Een concept dat een mogelijk denk- en werkkader biedt voor dergelijke systemische veranderingen is dat van transities en transitiegovernance. Een eerste stap in transitiegovernance is het systeem op een overzichtelijke en werkbare manier in kaart brengen en analyseren. Er bestaat geen blauwdruk om zo'n systeemanalyse uit te voeren. Op basis van beschikbare wetenschappelijke literatuur stellen we hier de gehanteerde aanpak voor en geven ook aan welke elementen cruciaal zijn voor een functionele systeemanalyse. We introduceren hierbij eveneens de begrippen landschap, regime en niches.

2

2.1 Transities als conceptueel kader voor duurzame ontwikkeling

Om tot effectieve oplossingen te komen voor de problemen die aan de basis liggen van onduurzaamheid van de huidige maatschappelijke systemen, voldoen de klassieke beleidsaanpakken alleen niet (Rotmans, 2003). Daarvoor zijn ze meestal te fragmentarisch, incrementeel en enkel (probleemoplossend) op de korte termijn gericht. Het ontbreekt vaak aan een overkoepelend langetermijnverhaal waarin de verschillende elementen en hun onderlinge samenhang een plaats hebben. Een concept om de complexe, ingrijpende langetermijnveranderingen van maatschappelijke systemen in de richting van duurzaamheid te analyseren, begrijpen en waar mogelijk ook te sturen, is dat van transities (Grin et al., 2010). Transities zijn diepgaande veranderingen van maatschappelijke systemen. Dergelijke processen hebben altijd plaatsgevonden (bv. industriële revolutie, ICT-revolutie, enz.). Het laatste decennium is echter de idee gerezen dat het mogelijk is transities op te starten of te versnellen en richting duurzaamheid te oriënteren. Dergelijke transities worden omschreven als systemische veranderingen in structuur,

denkwijzen en werkwijzen, met als expliciet doel een hogere mate van integrale duurzaamheid, gelijkwaardig en gelijktijdig op sociaal, ecologisch en economisch vlak (Loorbach, 2007). Daarbij worden stapsgewijze veranderingen niet verworpen, maar krijgen ze wel een plaats in een breed en coherent verhaal van systeemverandering op lange termijn.

Om dergelijke processen van ingrijpende verandering van complexe systemen te initiëren, versnellen en ondersteunen, is een specifieke beleidsaanpak nodig, een vorm van governance die vorm zou moeten krijgen in brede, transparante netwerken waarin publieke en private actoren samen denken, doen en leren (Paredis et al., 2009). Een specifieke 'school' van transitiegovernance is transitie-management, dat een aantal elementen die essentieel zijn voor systeemdenken en systeemverandering combineert tot een cyclisch proces van leren en doen (Nevens et al., 2012):

Systeem analyseren Een eerste vereiste voor systeemverandering is kennis van het systeem: het bepalen van de relevante actoren en hun onderlinge verhoudingen, de sleutelfuncties van het systeem, de

instituties en regels, fysische stromen, informatiestromen, versnellers en belemmeringen.

Visie vormen Een veranderingstraject naar een meer duurzame samenleving wordt vooral geïnitieerd door een wervende en inspirerende visie, een set van heldere visuele of niet-visuele beelden van het gewenste toekomstige systeem. Ze zijn gebaseerd op gedeelde principes van duurzame ontwikkeling, maar laten tegelijk voldoende ruimte voor individuele keuze in de zoektocht naar een omslag naar een duurzame toekomst.

Paden uitstippelen Vanuit een duidelijke en wervende visie kunnen verschillende paden uitgestippeld worden waarlangs men het gewenste toekomstige systeem kan bereiken. Deze backcastingoefening (terugkeren naar het heden via een beeld van de toekomst) resulteert in een aantal strategische hoofdlijnen die kunnen worden gevolgd om het nieuwe gewenste systeem te realiseren.

Experimenteren Transitie-experimenten zijn levensechte ontwikkelingen van sterk alternatieve manieren van werken en/of denken, passend in nieuwe, duurzaam geachte systeem-benaderingen. Om grensverleggende experimentele settings te laten groeien, hebben ze vaak initieel een zekere mate van bescherming nodig ten opzichte van de heersende regimes van instellingen, wetgeving, macht, routines, enz.

Opvolgen In de loop van de verschillende trajecten naar het gewenste systeem beschikt men voor een opvolging van de ondernomen acties best over goede instrumenten, die gebaseerd zijn op de principes die werden gebruikt voor de visievorming op het gewenste systeem.

Verankeren Om duurzame systeemveranderingen te initiëren, moeten ervaringen uit transitie-activiteiten geïncorporeerd en verspreid worden in de acties van relevante belanghebbenden en actoren in het heersende systeem (overheden, industrie, civiele maatschappij,

klanten, consumenten, onderzoekers, ondernemers, enz.). Dat verankeren kan in de vorm van nieuwe beleidsmaatregelen of beleidsvoering, maar ook door middel van wetswijzigingen, het omzetten van goede handelswijzen in normen, enz.

Deze essentiële elementen moeten eerder gezien worden in een denken van logische samenhang dan in een chronologie. Het ontstaan, veranderen, op elkaar ingrijpen van de verschillende elementen gebeurt vaak op een spontane en omgevingsafhankelijke wijze, maar door steeds betere kennis over dergelijke processen kunnen aangewezen manieren en plaatsen van beheer (in de zin van bijsturen, versnellen, faciliteren ...) aangeduid worden. Dit continue leerproces houdt meteen ook in dat tijdens transitietrajecten de verschillende elementen opnieuw onder de loep genomen worden en waar nodig aangepast op basis van wat de andere activiteiten aan de oppervlakte brengen.

2.2 Plaats en rol van systeemanalyse in een transitie-context

In het voorgestelde pragmatische raamwerk voor transitieprocessen is systeemanalyse een essentieel element. Net door zijn plaats in het ruimere geheel moet een zinnvolle systeemanalyse instrumenteel zijn voor de andere elementen van een coherent transitieproces. In die context moet een systeemanalyse toelaten om:

- de duurzaamheidsgerelateerde mechanismen en problemen van het beschouwde systeem te plaatsen in het licht van de maatschappij in haar geheel, en het denken aan duurzaamheidsoplossingen ook in die bredere systeemcontext te (leren) zien (Foxon & Pearson, 2008).
- het geheel van activiteiten in het systeem te plaatsen om de (versterkende en verzwakkende) samenhang tussen de verschillende systeemelementen duidelijk te maken.
- stakeholders en belangenvertegenwoordigers uit de verschillende

schakels, ketens, netwerken te ondersteunen in het vormen van een gedeeld beeld op de generieke werking van het systeem en in het (h)erkennen van zogenaamde 'hotspots': plaatsen in het systeem waar fricties of problemen ontstaan zijn die nopen tot ingrijpende verandering van de mechanismen die het systeem schragen.

- breder te kijken dan de elementen die automatisch in verband worden gebracht met het systeem. Ondanks geringe zichtbaarheid of onmiddellijke evidentie kunnen tal van schijnbaar 'exotische' aspecten toch een significante invloed hebben in de huidige en/of toekomstige werking van het systeem.
- inspirerend te werken bij het vormen van alternatieve systeemconfiguraties van de toekomst die de huidige fricties, problemen en onvolhoudbaarheid van het systeem (of een deel daarvan) niet langer in zich dragen.

2.3 Systeemanalyse: 'methodologie'?

Hoewel de noodzaak van systeemanalyses voor transitieprocessen expliciet erkend wordt, bestaat er niet iets als een recept of duidelijk omschreven methodologie. Wel is er een kennisbasis in de systeemwetenschappen en zijn er een aantal richtinggevend kaders en concepten die men kan gebruiken om een coherente en instrumentele systeemanalyse uit te werken. Een essentieel onderscheid wordt gemaakt tussen 'harde' en 'zachte' benaderingen van systeemanalyses.

De **harde**, positivistische aanpak berust op het ontwikkelen van modellen waarvan men aanneemt dat ze een (vereenvoudigde) voorstelling van de werkelijkheid zijn. Een harde systeemanalyse zal trachten een bijdrage te leveren tot een aantoonbare, meetbare en rationele afweging van verschillende beslissingsopties in een complexe situatie. Ze zal zoveel mogelijk vertrouwen op wetenschappelijke evidentie, statistische methoden, formele kosten-batenanalyse

en nauwkeurig gecodificeerde kwantitatieve modellen die uitspraken kunnen doen over het verwachte gedrag van het systeem (Gilbert & Troitzsch, 2005; Voinov, 2008). Typische activiteiten binnen deze rationele aanpak zijn het voorspellen van toekomstige contexten of scenario's (met modellen) en het identificeren, ontwerpen, screenen, vergelijken en rangschikken van mogelijke alternatieven (Quade & Miser, 1995).

In de **zachte**, constructivistische benadering wordt het standpunt van de waarnemer nadrukkelijk ingevoerd. Men gaat er daarbij vanuit dat een objectieve kijk op een probleemsituatie niet mogelijk is, dat de manier waarop een situatie gepercipieerd wordt altijd verbonden is met het wereldbeeld van de waarnemer. Oplossingsstrategieën binnen een zachte systeemaanpak berusten dan ook op het nadrukkelijk confronteren van verschillende wereldbeelden in een proces van actie-onderzoek. Het 'kritische systeemdenken' wordt vaak gezien als een extensie van de zachte aanpak die bijkomend aandacht schenkt aan machtsverhoudingen in het bestudeerde systeem (Reynolds & Holwell, 2010).

Beide aanpakken – hard en zacht – hebben hun sterktes en zwaktes en kunnen op een oneigenlijke manier gebruikt worden. Een systeemanalyse in het kader van een transitieproces dient voorname-lijk diagnostisch en exploratief te zijn en moet, zoals eerder aangegeven, een breed stakeholderveld kunnen inspireren in het ontwikkelen van een visie op een meer duurzaam systeem. Dat is een context waarin het gebruik van relatief toegankelijke, kwalitatieve instrumenten het meest aangewezen is.

In deze studie werd gekozen voor een werkwijze die harde en zachte elementen combineert: de analyse wordt opgebouwd aan de hand van een systeemdiagram en geïllustreerd met kwantitatieve gegevens. Het gebruikte format voor het systeemdiagram is een *causal loop diagram* of invloedendiagram (Vandenbroeck et al., 2007). Deze wijze van voorstellen onder-

scheidt systeemvariabelen (elk relevant systeemelement waarvan het niveau kan wijzigen) en oorzakelijke verbanden tussen die variabelen. Dit biedt een abstracte maar flexibele aanpak om de samenhang te beschrijven tussen zeer verschillende aspecten van een systeem.

2.4 Her multilevelperspectief als structurerend kader

Een conceptueel kader dat de transitietheorie sterk ondersteunt en bruikbaar is als structurerend raamwerk voor systeemanalyses, is het multilevelperspectief (MLP). Het MLP is een analytisch kader dat specifiek werd ontwikkeld om complexe, socio-technische systemen te bestuderen en dat stelt dat transities ontstaan door interacties tussen drie niveaus: landschap, regime en niches (Figuur 1; Geels, 2005).

Op niveau van het landschap zijn de grotere krachten en maatschappelijke dynamieken aan zet: dominante trends en evoluties die zo sterk zijn dat men ze amper of niet kan beïnvloeden en/of die zeer traag veranderen (bv. globalisering, klimaatverandering, bevolkingsevolutie). Deze macroniveau-bewegingen oefenen sterke druk uit op het heersende systeem en verhogen mogelijk het bewustzijn tot noodzaak van verandering (*sense of urgency*).

Een regime verwijst naar een dominante cultuur en dominant wereldbeeld verankerd in structuren en praktijken, fysieke en immateriële infrastructuur zoals organisaties, gebouwen en wegen, energienetwerken, routines, actor-netwerken, wet- en regelgeving, overheden en beleid, enz. Regimes vormen de stabiele ruggengraat van sociale systemen en hebben een kenmerkende rigiditeit die vaak verhindert dat innovaties de bestaande structuren zouden aantasten of fundamenteel wijzigen. Ze kunnen, met andere woorden, gezien worden als een *lock-in*. Hun dynamiek vertoont dan ook een significante padafhankelijkheid:

keuzes uit het verleden bepalen mee de keuzes in het heden en sluiten sommige opties mogelijk uit.

De niches tot slot, verwijzen naar radicale innovaties die ontstaan in de periferie van bestaande regimes. Ze ontstaan uit de co-evolutionaire werking van een ondernemersimpuls binnen heterogene sociale en technologische netwerken (Garud & Karnøe, 2001). Niches zijn beschermde, weinig zichtbare en kleinschalige segmenten van de samenleving waar men radicale innovaties laat tot stand komen en uittest. Dit kunnen (combinaties van) nieuwe technologieën zijn, nieuwe regels of wetgeving, nieuwe organisatievormen, enz.

Transities treden op wanneer evoluties op die verschillende schaalniveaus elkaar versterken (zie Paredis et al., 2009). Er moet voldoende druk zijn op het regime opdat er zich mogelijkheden openen om het regime te veranderen: zogenaamde *windows of opportunity* waarin vernieuwing kan ontstaan. Die druk kan het gevolg zijn van ontwikkelingen op landschapniveau of van groeiende spanningen in het regime zelf. Wanneer er *windows of opportunity* ontstaan, kunnen niches met een zekere maturiteit doorbreken en het regime helpen veranderen of zelfs vervangen.

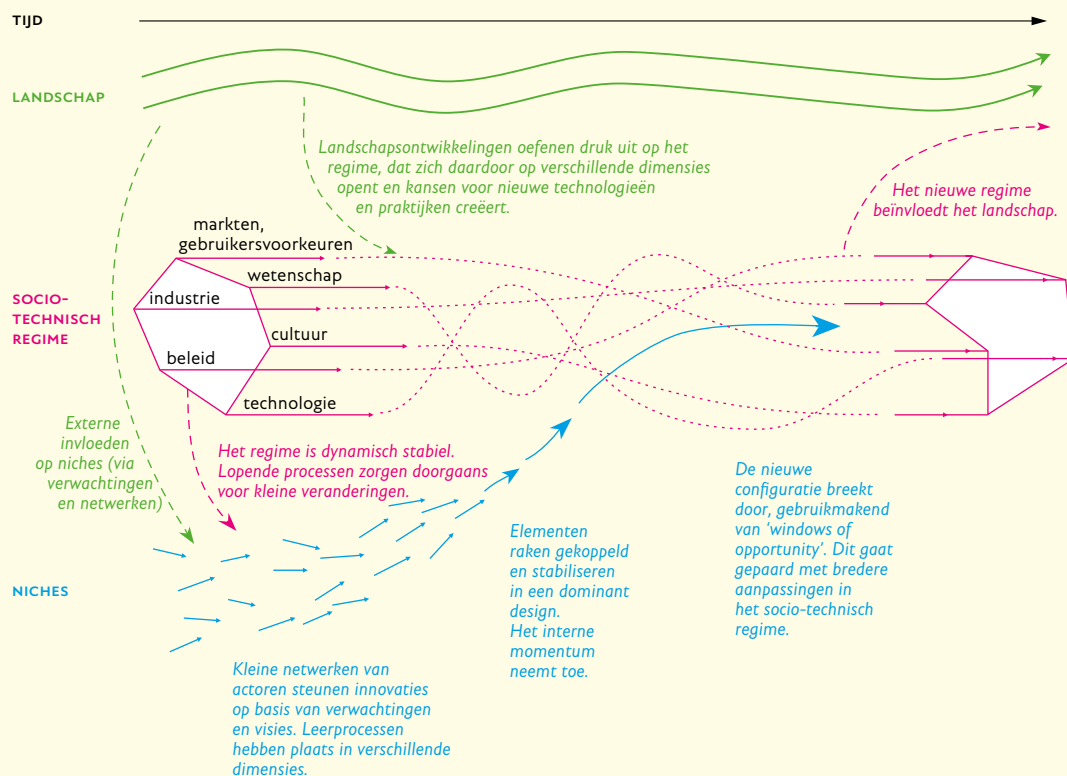
In de volgende hoofdstukken behandelen we voor de verschillende niveaus uit het MLP de relevante elementen in de context van het Vlaamse landbouw- en voedingssysteem:

Landschap (Hoofdstuk 3) We beschrijven tien dominante trends, evoluties en dynamieken die het Vlaamse landbouw- en voedingssysteem beïnvloeden en/of onder druk zetten. In de MLP-connotatie van landschap kunnen deze dynamieken zich afspelen op om het even welk schaalniveau, van wereldwijd tot lokaal.

Regime (Hoofdstuk 4) Op basis van een invloedendiagram schetsen we de huidige werking van het Vlaamse landbouw- en voedingssysteem (geografische schaal Vlaanderen) en duiden we een aantal hotspots aan: plaatsen in het systeem waar fricties of problemen ontstaan zijn als gevolg van de ontwikkelingen op landschapsniveau of als gevolg van de werking van het regime zelf.

Niche (Hoofdstuk 5) Ten slotte beschrijven we vier nicheregimes, clusters van niches die qua schaalgrootte tussen regime en niches in zitten en die in staat zijn om het regime te beïnvloeden in de richting van duurzaamheid.

Figuur 1: Dynamische versie van het multilevelperspectief



Bron: Paredis et al. (2009), op basis van Geels (2005)

3 Het Vlaamse landbouw- en voedingssysteem: onderhevig aan grote maatschappelijke ontwikkelingen

In dit hoofdstuk tonen we dat het landbouw- en voedingssysteem in Vlaanderen voor belangrijke uitdagingen staat als gevolg van een aantal dominante ontwikkelingen vanuit het landschap, de omgeving van het systeem waarop het zelf weinig tot geen vat heeft. Deze ontwikkelingen maken dat het huidige landbouw- en voedingssysteem steeds meer onder druk komt te staan. Tegelijk kunnen ze werken als drijvende krachten voor systeemveranderingen.

3

Tabel 1 geeft een overzicht van de landschapsontwikkelingen die in dit hoofdstuk beschreven worden.

Tabel 1: Landschapsontwikkelingen die een invloed hebben op het Vlaamse landbouw- en voedingssysteem

Ontwikkeling	
1	De wereldbevolking en de welvaart stijgen
2	Globalisering zet door: de wereld wordt een 'dorp'
3	De lokale bevolking (EU, Vlaanderen) vergrijs
4	De wereld en Vlaanderen verstedelijken
5	Het klimaat verandert: adapteren en mitigeren
6	De schaarste van hulpbronnen wordt voelbaar
7	Waarden en ethische standpunten van consumenten veranderen
8	'Andere groei' wordt steeds meer punt van discussie
9	Honger en ongelijkheid in de wereld blijven
10	De digitale revolutie zet door

We gebruiken de term ‘ontwikkeling’ omdat deze het best weergeeft dat het gaat om grotendeels autonome dynamieken op niveau van het landschap, waarop men per definitie weinig tot geen vat heeft maar die nu al zichtbaar zijn en die zich verder zullen zetten in de toekomst. De keuze van de tien ontwikkelingen is deels pragmatisch, deels geïnspireerd door andere studies.

We doen geen uitspraak over de volledigheid van de lijst en de omschrijvingen, maar we beschouwen de selectie wel als een goede weergave van de evoluties die aan de basis liggen van tal van duurzaamheidsgerelateerde problemen en dus van de grote hedendaagse maatschappelijke uitdagingen. Ontwikkelingen op niveau van het landschap kunnen spelen op verschillende geografische schalen: zowel wereldwijde als lokale dynamieken komen in aanmerking. Doorslaggevend is het hoge gehalte van autonomie van de dynamiek en bijgevolg de geringe mogelijkheden om daadkrachtig in te grijpen met acties op ‘individuele’ basis.

3.1 Ontwikkeling I

De wereldbevolking en de welvaart stijgen

Volgens prognoses van de Verenigde Naties zal de wereldbevolking stijgen van 7 miljard vandaag naar 8 miljard in 2030 en minstens 9 miljard in 2050 (volgens een berekening die een gemiddelde groei in fertiliteit aanneemt). Het grootste deel van die toename zal plaatsvinden in lage-inkomenslanden. Zo zal naar alle waarschijnlijkheid de Afrikaanse bevolking verdubbelen tegen 2050. Er blijft wel een grote mate van onzekerheid over de prognoses: de bevolkingsgroei hangt nauw samen met factoren zoals economische groei, opleidingsniveau, toegang tot contraceptie, man-vrouw(on)gelijkheid en de opleiding van vrouwen (Foresight, 2011). Samen met de bevolking zal naar verwachting ook het algemeen welvaartspeil stijgen. De generieke *Human Development Index* van de Verenigde Naties toont deze vooruitgang aan en bevestigt de verwachting van een gestage stijging voor steeds meer landen, in toenemende mate ook voor zogenaamde groeilanden en in de toekomst nog meer voor de huidige achterblijvers, zoals een groot deel van Afrika (UNDP, 2012).

Een toenemende wereldbevolking en een groeiend welvaartspeil (in het bijzonder de overgang van armoede en honger naar basiswelvaart) voor een steeds groter deel van die bevolking zal de vraag naar voedsel en dus de voedselproductie sterk doen stijgen in de komende decennia (Henningson, 2004; UNEP, 2012). Bovenop die toegenomen vraag worden verdere verschuivingen in de samenstelling van het menselijk voedingspatroon verwacht. Ook deze verschuivingen in voedingspatroon hebben belangrijke implicaties voor het landbouw- en voedingssysteem omdat sommige voedselproducten per calorie aanzienlijk meer natuurlijke hulpbronnen zoals grond, water en energie vereisen dan andere. Hoe diëten zullen veranderen is moeilijk te voorspellen omdat ook culturele, sociale en religieuze factoren meespelen. Toch is ook nu al de zogenaamde Wet van Bennett waarneem-

baar die stelt dat naarmate mensen meer verdienen, het aandeel van zetmeelproducten in hun dieet vermindert en meer calorieën betrokken worden uit vetten, eiwitten en suikers. Een specifiek issue op vlak van toenemende eiwitconsumptie is de verwachte toename in de vraag naar vlees. Studies voorspellen op mondiaal vlak een stijging in gemiddelde vleesconsumptie van 32 kg per persoon per jaar in 2011 naar 52 kg in 2050 (Foresight, 2011).

Een sterk toenemende wereldbevolking in combinatie met een stijgend welvaartspeil zal ook zorgen voor meer consumptie, niet alleen van voeding maar ook van andere producten en diensten (waarvan een aantal ook gerelateerd zijn aan voeding, denk aan kant-en-klaarmaaltijden, verpakkingen ...). Dit resulteert op zijn beurt in een hoger gebruik van hulpbronnen (energie, materialen, water, ruimte ...) en een stijgende milieu-impact.

3.2 Ontwikkeling 2 Globalisering zet door: de wereld wordt een 'dorp'

Globalisering verwijst naar een proces van toenemende wereldwijde interactie (fysiek en virtueel) tussen mensen, bedrijven, regeringen en culturen, dat wordt gekenmerkt door het wegvallen van grenzen en barrières voor de uitwisseling van mensen, goederen, technologie, informatie en kapitaal. Deze dynamiek wordt ondersteund en versterkt door de ontwikkelingen in vervoers-, telecommunicatie- en informatietechnologieën. Globalisering creëert niet alleen een wereldwijde marktplaats voor productie en handel, maar werkt ook een steeds toenemende mobiliteit van mensen in de hand. Bedrijven zijn vaak ook niet meer gekoppeld aan één bepaald land: ze hebben vestigingen en productiesites in de hele wereld of hebben alvast tal van internationale allianties. Allerlei producten van diverse merken zijn te koop over bijna heel de wereld. De globalisering van markten was een belangrijke factor die ook het mondiale landbouw- en voedingssysteem heeft vorm gegeven. In

hoge-inkomenslanden verwachten consumenten door de globalisering goedkoop, veilig en een heel gevarieerd aanbod aan voedsel en dat bovendien het hele jaar rond (Foresight, 2011). Door globalisering zijn ook nieuwe voedselsupermachten opgestaan. Brazilië werd de derde grootste exporteur van landbouwproducten in 2008. China en India hebben veel geïnvesteerd in de ontwikkeling van de eigen productiecapaciteit, wat gemaakt heeft dat beide landen grote exporteurs zijn geworden, hoewel China nog steeds een netto-importeur is. Ook Rusland is een grote speler in de globale exportmarkten, met nog een grote hoeveelheid aan onderbenut land.

In een achterliggende theorie van comparatieve voordelen biedt uitwisseling van diensten en producten (in dit geval wereldwijd) voordelen voor de verschillende partijen. Zo biedt globalisering de mogelijkheid aan groeiende landen en regio's om het algemeen welvaartspeil op te krikken. Tegelijkertijd verliezen toeleveranciers en producenten van lokale en regionale markten echter vaak de greep op die markt waar ze eens waarde aan leverden en waarbij deze waarde ook terugvloeiende naar de regio's van productie. Zonder geschikte vangnetten kan dit in verslechterende plattelandsinfrastructuur en bevolkingsterugloop resulteren. Dit vertaalt zich in een toenemende claim op voedselsoevereiniteit, het recht van lokale actoren om een eigen landbouw- en voedingssysteem te definiëren, in tegenstelling tot een grote afhankelijkheid van internationale marktkrachten. Een gerelateerde bezorgdheid is de rol en evolutie van wereldwijde concerns en conglomeraten van agro-biotech-bedrijven die leiden tot omstandigheden waar toegang tot kennis en grondstoffen geconcentreerd wordt bij een beperkt aantal spelers die een economisch model kunnen opleggen aan landbouwproducten die minder machtig zijn. Dit zijn dynamieken die wijzen op het mogelijk 'doorschieten' van onbegrensde markten.

Globalisering speelt ook op cultureel vlak. Onze westerse cultuur is terug te vinden

in alle uithoeken van de wereld (muziek- en jongerenculturen zijn voorbeelden hiervan), maar ook omgekeerd komen niet-westerse culturen in alle vormen terug in de westerse wereld ('exotische' voeding, wereldmuziek ...). Culturele uitwisseling in alle richtingen is dus ook een wezenlijk aspect van globalisering.

Een specifiek aspect van globalisering is migratie. Europa is een welvarend en politiek stabiel werelddeel en mede daarom trachten jaarlijks tienduizenden mensen uit andere werelddelen zich in Europa te vestigen. Aangedreven door aspecten als armoede, conflict, economische groei, milieudegradatie, gevolgen van klimaatverandering en gevoerde migratiepolitiek is dit echter een van de megatrends met een zeer hoge graad van onzekerheid (EEA, 2010). De huidige stijging van de bevolking van België (2,6 keer sterker dan het Europese gemiddelde) is voor 70 % toe te schrijven aan immigratie (cijfers voor 2010 t.o.v. 2009; Eurostat, 2010a).

De mate waarin overheden collectief of individueel handelen om de uitdagingen van de toekomst aan te pakken, in het bijzonder in gedeelde grondstoffen, handel en de volatiliteit op landbouwmarkten, zal cruciaal zijn voor de toekomst. De politieke gevoeligheid van voedsel (samen met het feit dat voedsel een primaire behoefte is) zet grote druk op overheden om te handelen in het nationaal belang. Dit kan negatieve effecten hebben op het grotere systeem zoals in 2007-2008, toen prijsstijgingen nog werden versterkt door tijdelijke handelsbeperkingen. De geschiktheid van de huidige internationale instituties om toekomstige bedreigingen van antwoord te dienen en de politieke wil om deze instituties te laten werken zijn niet duidelijk. Vele instituties buigen zich slechts over één aspect van het systeem (productiviteit, duurzaamheid, gelijkheid, handel en honger). De mate waarin de schotten tussen deze instituties kunnen worden doorbroken zal een belangrijke factor zijn in het al dan niet coherent aanpakken van de vele uitdagingen waarvoor (o.a.) het landbouw- en voedingssysteem staat.

3.3 Ontwikkeling 3 De lokale bevolking (EU, Vlaanderen) vergrijst

Het aantal 65-plussers in het Vlaamse Gewest zal naar verwachting toenemen, van 1,10 miljoen in 2008 naar 1,58 miljoen in 2030 (+44 %). Er wordt ook een sterke toename verwacht van het aantal kleine huishoudens, van ongeveer 770 000 in 2008 tot bijna 950 000 in 2030. Grotere huishoudens vertonen de tendens te verminderen in aantal (SVR, 2011).

De vergrijzing van de Vlaamse bevolking reflecteert zich in een stijgende afhankelijkheidsratio die de verhouding geeft tussen de bevolking buiten beroepsactieve leeftijd (0-19 jaar en 65+) en de bevolking op beroepsactieve leeftijd (20-64 jaar). Voor het Vlaamse Gewest loopt de afhankelijkheidsratio op van 66 naar 82 op 100 tegen 2030. Deze trend heeft tot gevolg dat het maatschappelijk bestel zich moet organiseren om de lasten van vergrijzing te verdelen tussen generaties en binnen generaties onderling. Toenemende vergrijzing stelt ook de vraag naar een verdere uitbouw van betaalbare en hoogstaande zorgvoorziening die voor iedereen toegankelijk is. Een ander aspect is de noodzaak tot het optimaliseren van de deelname van ouderen aan het economische, sociale, politieke en culturele leven zodat men de kennis, ervaring en vaardigheden van de ouderen nuttig (dus met toegevoegde waarde) kan inzetten.

Brits onderzoek toonde aan dat oudere consumenten een sleutelmarkt zullen vormen voor diverse goederen, niet in het minst voor voeding. Zo bleken oudere mensen zeer sterk te vragen naar gebruiksgemak, en benadrukken ze het belang van lokaal geproduceerde voeding. Voor deze groeiende groep consumenten spelen ook gezondheidsaspecten een doorslaggevende rol. Zij bleken relatief gezien ook grotere 'experimenteerders' op vlak van voeding (IGD, 2008).

De ontwikkeling van vergrijzing neemt men ook waar binnen de groep van actieve Vlaamse landbouwers. De daling

van 42 282 bedrijfsleiders van landbouw-bedrijven in 1999 naar 29 394 in 2009 liep parallel met een stijging van de gemiddelde leeftijd van de bedrijfsleiders van beroepslandbouwbedrijven van 46,2 jaar naar 49,5 jaar. Bovendien is het aantal jonge bedrijfsleiders klein: in 2009 heeft slechts 2,3 % van de Vlaamse bedrijven een bedrijfsleider jonger dan 30 jaar, 7,9 % is ouder dan 65 jaar (LARA, 2011).

3.4 Ontwikkeling 4

De wereld en Vlaanderen verstedelijken

In 2008 leefden voor het eerst in de geschiedenis van de mensheid meer mensen in een stedelijke omgeving dan op het platteland (Seto et al., 2010; Crossette, 2010). Deze trend van verstedelijking zal zich in de toekomst verder doorzetten. De Verenigde Naties voorspellen zo dat er in 2030 wereldwijd 29 steden zullen zijn met meer dan 10 miljoen inwoners. Ook Vlaanderen kent een steeds verdergaande verstedelijking. In het Vlaamse Gewest zal de bevolking stijgen tot 6,6 miljoen inwoners tegen 2030, een stijging met ongeveer 7 % ten opzichte van 2008. Vlaanderen wint per 10 000 inwoners 18 inwoners door natuurlijke aangroei en 54 inwoners door migratie. In steden is de aangroei van de bevolking het grootst, alsook het aandeel van migratie. Die verdere verstedelijking heeft een ruimtelijke, fysieke component die zich uit in een toenemend beslag op de open ruimte en druk op het leefmilieu (VRIND, 2011). Meer dan 1,5 miljoen mensen wonen in een grootstad of in een centrumstad; dit is bijna een kwart van de Vlaamse bevolking. Vier op tien inwoners wonen op het platteland of in het overgangsgebied.

De vraag naar energie, gebouwen, afvalverwerking, watervoorziening en industriële processen is geconcentreerd in en rondom steden. Daardoor zijn steden wereldwijd verantwoordelijk voor 75 % van de mondiale grondstoffenconsumptie en is hun aandeel in emissies en negatieve milieu-impacts dan ook het grootst (Madlener & Sunak, 2011). Steden zijn ook de

plaatsen waar het gros van de broeikasgasen worden uitgestoten: meer dan 70 % van de energiegerelateerde uitstoot komt op hun conto (Grimm et al., 2008). Bij inachtneming van indirecte uitstoot ten gevolge van consumptie wordt dit aandeel nog hoger (Hoorweg et al., 2011). Op die wijze zijn steden dus de uitgesproken locaties waar veel – zelfs de meeste – duurzaamheidsissues hun oorsprong vinden.

Tegelijk ziet men steden ook uitdrukkelijk als de aangewezen plaatsen om duurzaamheidsproblemen effectief aan te pakken (Bulkeley et al., 2011). Ze kunnen de motor worden van duurzame ontwikkeling (Rotmans et al., 2000) of 'hubs' voor extreme innovatie (Ernstson et al., 2010; Spath en Rohrer, 2012). Dit legt veel mogelijkheden voor governance van duurzame ontwikkeling in de handen van steden en hun actoren (bestuur, bedrijven, burgers ...) en dus bestaat een zeker verwachtingspatroon ten opzichte van de stedelijke omgeving om het voortouw te nemen in duurzame ontwikkeling (Theodoridou et al., 2012).

De context van Vlaamse verstedelijking zorgt ervoor dat steden groeien buiten hun grenzen en stadsgewesten vormen met een kernstad, een agglomeratie en een banlieue. In vergelijking met het buitenland zijn deze stadsgewesten zeer groot. Daardoor leeft in een sterk verstedelijkt Vlaanderen de meerderheid van de Vlaamse bevolking toch buiten de kernsteden (Boudry et al., 2003). Men spreekt in Vlaanderen dan ook van een hoge mate van suburbanisatie: migratie van mensen vanuit de stad naar het omringende platteland, waardoor dit omringende platteland geconfronteerd wordt met een verhoogde urbanisatie. De (toenemende) verstedelijking zet dan ook aanzienlijke druk op de open ruimte van het platteland (Kesteloot, 2003). Niet alleen betekent toenemende verstedelijking mogelijks minder beschikbare open ruimte; met een toenemende vraag wordt grond ook duurder. Ook de stadsvlucht van jonge gezinnen met kinderen legt druk op de beschikbaarheid en prijs van ruimte in landelijk gebied.

3.5 Ontwikkeling 5

Het klimaat verandert: adapten en mitigeren

Sinds het begin van de 20^e eeuw is de gemiddelde temperatuur op aarde met ongeveer 0,74 °C gestegen. Deze temperatuurstijging wordt veroorzaakt door menselijke activiteiten. Door het verbranden van fossiele brandstoffen, ontbossing en bepaalde industriële en landbouwactiviteiten is de concentratie aan broeikasgassen in de atmosfeer sterk gestegen sinds 1750. Meer en meer is er (wetenschappelijke) consensus over de noodzaak en dringendheid om de klimaatverandering aan te pakken, wil men zeer drastische gevolgen voor mensen en ecosystemen enigszins beperken (Oreskes, 2004). Modelberekeningen geven aan dat de gemiddelde temperatuur op aarde tussen 1990 en 2100 met 1,1 °C tot 6,4 °C zal stijgen. Temperatuurstijgingen van meer dan 2 °C zullen meer dan waarschijnlijk grote veranderingen met zich meebrengen voor mens en natuur, door zeespiegelstijging, toename van droogte- en hitteperioden, extreme neerslag en andere effecten (Söderholm et al., 2011). Volgens het IPCC (*Intergovernmental Panel on Climate Change*) maken we 50 % kans om deze temperatuurstijging te vermijden wanneer ontwikkelde landen hun uitstoot van broeikasgassen verminderen met 25 tot 40 % tegen 2020 (vergelijkingsbasis 1990). Globaal zouden de emissies moeten dalen met 50 tot 80 % tegen 2050. Voor geïndustrialiseerde landen zou deze reductie zelfs 80 tot 95 % moeten bedragen (IPCC, 2007).

Klimaatverandering is een zeer sterke driver geworden van een *sense of urgency* voor verandering in de richting van meer duurzame systemen. Dit komt niet in het minst door de steeds meer aantoonbare en voelbare effecten ervan op diverse ecosystemen en menselijke samenlevingen. De toegenomen druk en ernst van de zaak vertaalt zich onder meer in de expliciete doelstellingen van bv. Europese beleidsvoering. Momenteel heeft de EU de ambitie om zijn uitstoot van broeikasgassen tegen 2020 te reduceren met 20 % (met

30 % 'indien de internationale context dat toelaat'). Er is ook een toename in het aantal lokale initiatieven op vlak van klimaatneutraliteit en koolstofarme maatschappij vanuit verschillende hoeken: bedrijven, steden, regio's, enz. In het bijzonder het huidige energiesysteem dient grondig herzien te worden (lager energiegebruik, hogere energie-efficiëntie, hernieuwbare bronnen). Tegelijk komt er door de quasi zekerheid (en onomkeerbaarheid) van klimaatverandering ook meer en meer onderzoek en beleid dat gericht is op aanpassing (adaptatie), waarbij men zich voorbereidt op situaties met meer droogte, stijgende zeeniveaus en (meer frequente) extreme weersomstandigheden.

Klimaatverandering beïnvloedt het landbouw- en voedingssysteem op twee belangrijke manieren (Foresight, 2011):

Adaptatie Aan de toenemende vraag naar voedsel moet voldaan worden tegen een achtergrond van stijgende temperatuur en veranderende neerslagpatronen. Deze wijzigende klimaatparameters zullen een effect hebben op de groei van gewassen en dieren, de beschikbaarheid van water, de opbrengsten in de visserij en aquacultuur en het functioneren van ecosystemen en de diensten die ze leveren. Extreme weersomstandigheden zullen wellicht steeds erger en frequenter worden, waardoor de volatiliteit van productie en prijzen nog zal toenemen. Gewasproductie zal indirect worden beïnvloed door de stijging van het zeeniveau en veranderingen in rivierstromingen, hoewel hooggelegen gronden beter geschikt zullen worden voor landbouwproductie en er een zekere fertilisatie van CO₂ zal optreden. Hoe klimaatverandering het landbouw- en voedingssysteem zal beïnvloeden zal in grote mate afhangen van de mate waarin er adaptatie zal gebeuren in het systeem, bv. door de ontwikkeling van gewassen en productiemethoden die beter zijn aangepast aan de nieuwe omstandigheden.

In Vlaanderen zou de klimaatverandering zich het duidelijkst manifesteren

in een sterke temperatuurstijging met een frequentietoename van de warmste zomerdagen en in een hogere neerslagvariabiliteit met een toename van vooral de winterneerslag. Onder een hoog klimaatveranderingsscenario kunnen oogstverliezen tot 30 % verwacht worden door droogtestress voor ondiep wortelende zomergewassen zoals suikerbiet, geteeld op een zandige bodem. Mogelijke gevolgen op vlak van dierlijke productie zijn hogere gevoelstemperaturen die leiden tot productieverliezen, nieuwe ziekten en plagen, lagere energiebehoefte voor verwarming en grotere energiebehoefte voor koeling (Gobin et al., 2008).

Mitigatie Beleidsmaatregelen die de vermindering van broeikasgasuitstoot en dus de intensiteit van klimaatverandering beogen, zullen ook op het landbouw- en voedingssysteem een grote impact hebben. De emissie van broeikasgassen moet wereldwijd zeer drastisch verminderd worden om erger te voorkomen. Landbouw is in Vlaanderen verantwoordelijk voor 10 % van de uitstoot van broeikasgassen (MIRA, 2012); wereldwijd ligt dit aandeel hoger. Zo stelt de FAO dat alleen al het globale dierlijke productiesysteem aan de basis ligt van 18 % van alle broeikasgasemissies (FAO, 2007). Dergelijke vaststellingen maken de uitdaging om de wereldbevolking op een duurzame manier te voeden alleen maar groter: meer voedsel zal moeten worden geproduceerd met minder broeikasgasemissies. Mitigatiebeleid zal een groot effect hebben op de kost van fossiele brandstoffen, energievoorziening en transport en dus ook – daar waar men voedsel wil produceren – op het gebruik van kunstmeststoffen, op de keuze voor grondgebruik voor voeding of energie en op het algemeen beheer van landbouwproductieprocessen en -systemen.

3.6 Ontwikkeling 6

De schaarste van natuurlijke hulpbronnen wordt voelbaar

Steeds meer kritieke hulpbronnen voor de voedselproductie komen onder

toenemende druk te staan. Wanneer hulpbronnen schaars worden, ontstaat toenemende concurrentie voor hun verwerving en bijgevolg stijgen de prijzen. Op zijn beurt zet dit druk op de leefbaarheid van de systemen die in belangrijke mate gebruik maken van de betreffende hulpbronnen. Het schaars worden van hulpbronnen, de hiermee gepaard gaande prijsstijgingen en de grote externe afhankelijkheid voor veel hulpbronnen (Europa is een continent dat relatief zeer arm is aan grondstoffen) nopen in toenemende mate tot economische activiteiten die effectieve behoeftenbevrediging kunnen loskoppelen van een sterke materiaalafhankelijkheid. De Roadmap voor een efficiënt gebruik van hulpbronnen in Europa van de Europese Commissie wil alvast de aanzet zijn tot een coherent en effectief beleid op Europees vlak (EC, 2011a). Schaarste van hulpbronnen zet ook het landbouw- en voedingssysteem onder druk (Foresight, 2011):

Minerale plantenvoeding Productie en gebruik van kunstmeststoffen is bijzonder energie-intensief (stikstof) en/of sterk afhankelijk van beschikbare grondstoffen (fosfaat). Energiegebruik komt onder druk door klimaatverandering en toenemende schaarste van fossiele brandstoffen; fosfaatgebruik komt onder sterke druk van afnemende en buiten de EU uitgebate voorraden van fosfaatrots. Beide elementen die essentieel zijn voor de hedendaagse intensieve plantaardige productiesystemen (ondersteund door externe inputs) komen dus steeds meer onder druk.

Energie Er wordt verwacht dat de vraag naar energie zal verdubbelen tegen 2050. Bijgevolg wordt verwacht dat energieprijzen sterk zullen stijgen en zeer volatiel zullen worden. Heel wat onderdelen van het landbouw- en voedingssysteem zijn erg gevoelig voor hogere energiekosten. Zo is de productie van stikstofkunstmeststoffen zeer energie-intensief.

Water Nu al verbruikt de landbouw op wereldniveau 70 % van het 'blauwe' water dat wordt betrokken van rivieren

en aquifers. Ook de vraag naar water zou kunnen verdubbelen tegen 2050. In sommige woestijnregio's worden er verschillende niet-hernieuwbare fossiele aquifers uitgeput; Punjab, Egypte, Libië en Australië zijn concrete voorbeelden. Concurrentie met ander (dan landbouw) verbruik zal vooral in lage-inkomenslanden toenemen wat het risico op overextractie van grondwater verhoogt.

Het directe waterverbruik in Vlaanderen (totaal waterverbruik exclusief koelwater) mag het voorbije decennium dan wel zichtbaar gedaald zijn (10 % in 2009 t.o.v. 2000; MIRA, 2012), de druk op de watervoorraden blijft groot. De Belgische waterexploitatie-index (WEI, het werkelijk waterverbruik uitgedrukt als percentage van de beschikbare voorraden) ligt met een waarde van ongeveer 32 % in 2007 (EEA, 2009) boven de drempel van 20 % die als alarmerend wordt beschouwd (Alcamo et al., 2000).

Naast direct waterverbruik is er ook waterverbruik gekoppeld aan de productie van inputs voor sectoren en aan de productie van de geïmporteerde voedingswaren die in een land of regio geconsumeerd worden (zie hotspot 5).

Grond Een toenemende behoefte aan voedsel vraagt om meer grond om dit voedsel te produceren. De laatste tijd is er relatief weinig extra grond in gebruik genomen voor landbouwproductie. Terwijl tussen 1967 en 2007 de gewasopbrengst gemiddeld gestegen is met 115 %, is het globale areaal slechts met 8 % gestegen tot 4,6 miljard hectare, waarvan ongeveer 1,5 miljard ha wordt gebruikt voor de teelt van gewassen. Het areaal per persoon is gedaald van 1,30 ha naar 0,72 ha. De toename in landbouwgrond ging voornamelijk ten koste van bossen, savanne en natuurlijke graslanden. Van de 11,5 miljard ha aan grond begroeid met vegetatie is 24 % gedegradeerd als gevolg van menselijke ingrepen, maar evengoed is de bodemkwaliteit van 16 % van de begroeide gronden verbeterd (Foresight, 2011). In principe kan nog heel wat grond in cultivatie genomen worden, maar in

praktijk stijgt de druk om grond voor andere doeleinden te gebruiken, zoals voor biobrandstoffen. Bovendien is het verder aansnijden van ongerepte gronden (kappen regenwoud, ontginnen veengronden, ontdooien permafrost) geen gewenste ontwikkeling, omdat dit de draagkracht van nu al bedreigde ecosystemen verder onder druk zet.

Nog wat grond betreft worden een steeds toenemend aantal claims duidelijk op de gelimiteerde beschikbare hoeveelheid. In dit kader van ruimteschaarste zijn er dan ook al kwantificeerbare waarnemingen van landroof: vaak grootschalige investeringen in het opkopen van land door grote bedrijven, overheden of individuen. In het bijzonder de crisis in wereldvoedselprijzen van 2007-2008 intensiverde de praktijk van grootschalige investering in vruchtbaar land, vooral in het Zuiden en geïnspireerd vanuit een bezorgdheid over voedselvoorziening en biobrandstoffenproductie.

Ook in Vlaanderen zetten talrijke claims druk op de eindige beschikbare ruimte. Typische lokale elementen van die druk zijn de vraag naar meer bouwgronden en bedrijventerreinen, 'verpaarding' en 'vertuining' (Bomans et al., 2009; Bomans & Gulinck, 2008).

Biodiversiteit Ook biodiversiteit is een natuurlijke hulpbron, die beschouwd wordt als een motor van onze ecosystemen. De welvaart en het welzijn van samenlevingen overal ter wereld zijn onlosmakelijk verbonden met het goed functioneren van die ecosystemen. Deze connectie vindt het best zijn uitdrukking in het concept van ecosysteemdiensten, waarin men vier grote types onderscheidt (Melman & Van der heide, 2011):

- *Productiediensten* omvatten de fysieke producten die door ecosystemen worden geleverd, zoals voedsel, (drink-) water, hout en genetisch materiaal (voor geneesmiddelen en nieuwe gewassen/ variëteiten).
- *Regulerende diensten* zijn de baten die worden verkregen uit de regulering van ecosysteemprocessen. Voorbeelden

zijn het zuiveren van lucht door middel van het vastleggen van fijn stof door bomen en struiken, het zuiveren van het grondwater door de bodem en de daarop groeiende vegetatie, natuurlijke plaagbestrijding in de landbouw en bestuiving voor de noodzakelijke bevruchting van (landbouw)gewassen door insecten.

- *Culturele diensten* bundelen vooral de materiële en immateriële waarden die mensen aan natuur hechten vanuit recreatieve, spirituele en emotionele aspecten. Ze worden ook wel aangeduid als diensten waarbij een of andere vorm van informatieoverdracht aan de mens aan de orde is en/of die essentieel bijdragen aan een goede gezondheid, bv. wandelen, fietsen of het actief zijn in een groene omgeving (De Groot et al., 2010).
- *Ondersteunende diensten* hebben betrekking op de processen die het functioneren van ecosystemen ondersteunen en die dus nodig zijn voor de productie van de bovengenoemde drie categorieën ecosysteemdiensten. Deze baten zijn dus niet direct maar indirect van aard. Het gaat om bodemvorming, fotosynthese, nutriëntenkringloop en dergelijke.

Landbouwproductiesystemen of agro-ecosystemen zijn zowel leveranciers als gebruikers van ecosysteem-diensten (Danckaert & Carels, 2009). Agro-ecosystemen leveren in eerste instantie de klassieke productiediensten: voeding en niet-voedingstoepassingen zoals brandstoffen en industriële grondstoffen. Daarnaast leveren ze ook regulerende ecosysteemdiensten (klimaatregulatie, zuiveren van lucht en water, berging van water ...) en culturele/maatschappelijke diensten (recreatie in het groen, mentale gezondheid ...). Om die agro-ecosysteemdiensten te kunnen leveren, is de landbouw op zijn beurt sterk afhankelijk van ecosysteemdiensten (bv. bestuiving, bodemvorming, water ...).

Hoe groter de verscheidenheid aan levensvormen, hoe groter de kans dat ecosystemen zich kunnen aanpassen aan

een wijzigende omgeving en bijgevolg hun diensten kunnen blijven leveren. Wereldwijd komen ecosysteemdiversiteit en biodiversiteit echter steeds sterker onder druk, zowel kwantitatief als kwalitatief. In de Biodiversiteitsconventie van 2002 engageerden wereldleiders zich tot het afremmen van de dalende trend op vlak van biodiversiteit tegen 2010. Butchart et al. (2010) stellen vast dat de meeste van de 31 gebruikte indicatoren voor de staat van biodiversiteit blijven dalen en geen afzwakking vertonen (op vlak van populatietrends, uitstervingsrisico's, habitatoppervlakte, habitatcondities ...), terwijl drukindicatoren stijgen (hulpbronnenverbruik, invasieve soorten, stikstofuitspoeling, klimaatverandering). Ze besluiten dat de snelheid waarmee de wereldwijde biodiversiteit afneemt, niet afzwakt.

3.7 Ontwikkeling 7

Waarden en ethische standpunten van consumenten veranderen

Veranderende waarden, normen en ethische standpunten van consumenten zullen in toenemende mate een belangrijke invloed hebben op beleidsmakers en op de productiesystemen en hun ondersteunende structuren en instituties. Deze productiesystemen hebben op vandaag alvast de schijn tegen dat ze in belangrijke mate de keuzes van de consument zelf bepalen en sturen. Ook voedselzekerheid en de sturing van landbouw- en voedingssystemen zullen in deze context invloeden ondervinden. Voorbeelden zijn (Foresight, 2011):

- de acceptatie van nieuwe technologie (genetische modificatie, nanotechnologie, klonen van vee, synthetische biologie);
- het belang dat gehecht wordt aan bepaalde specifieke productiemethoden zoals biologisch, biodynamisch of duurzaam beheerd;
- de waarde van streekgebondenheid, identiteit en authenticiteit van producten en diensten;
- de waarde die wordt gehecht aan dierenwelzijn;

- de expliciete aandacht voor gezonde eetpatronen en een gezonde levenswijze;
- het belang van ecologische duurzaamheid en de bescherming van biodiversiteit;
- issues van gelijkheid en eerlijke handel.

Deze diverse verschuivingen moeten gezien worden in het licht van een diepere, maatschappelijke trend die door de socioloog Ulrich Beck wordt beschreven als de verschuiving van een industriële samenleving naar een risicosamenleving (Beck, 1992). Centraal staat daarbij de paradox dat vooruitgang lijkt samen te gaan met een toename van risico's. Die subjectieve perceptie van meer risico's gaat hand in hand met de individualisering van de moderne samenleving en de vraag van de consument om keuzevrijheid te vrijwaren, met andere woorden dit niet louter over te laten aan de instituties en de structuren van de industriële samenleving. Tegelijk ontstaat ook zoets als *reflexive modernization* waarbij mensen, bewogen door onzekerheid en risico's, gaan nadenken over hun eigen handelen, al zoekend in contact komen met gelijkdenkenden en op die wijze nieuwe sociale vormen ontwikkelen (Beck et al., 1994). Sprekende voorbeelden zijn lokale transitiegroepen, voedselteams, enz. Dit houdt meteen ook in dat de consument meer is dan een 'eisend wezen'; hij is ook actief zoekend naar (nieuwe) handelingsperspectieven.

Een bijkomend aspect van deze algemene verandering in waarden en ethische standpunten is het onderscheid consument/burger: 'de burger is een heel ander iemand dan de consument'. Hiermee wil men zeggen dat wanneer de burger zeer betrokken is of lijkt bij thema's als dierenwelzijn, milieu en arbeidsomstandigheden, dat vaak niet blijkt uit diens consumptiepatroon. Keer op keer wordt geconstateerd dat een groot aantal consumenten zijn aankoopstrategieën voornamelijk baseert op de prijs-kwaliteitsverhouding zonder acht te slaan op de wijze waarop het product is voortgebracht (Roosjen et al., 2002). Anderzijds is er

een toenemend aantal consumenten dat bereid is om meer te betalen voor 'specifieke kwaliteit' (beantwoordend aan hun bezorgdheden omtrent leefmilieu, sociale rechtvaardigheid, dierenwelzijn, enz.), maar dat onvoldoende aanbod vindt. Dit komt onder meer door een tekort aan promotie en ondersteuning van bv. voeding met een specifieke kwaliteit, herkomst, productiewijze, enz.

Veranderingen van consumptiepatronen zijn processen van lange adem, gezien ze teruggaan tot fundamentele waarden, normen en cultuur. Dergelijke veranderingen moeten dan ook tijdig geïnitieerd en versterkt worden, gezien de steeds explicieter wordende *sense of urgency* met betrekking tot de aanpak van een groot aantal onduurzaamheidssymptomen.

3.8 Ontwikkeling 8 'Andere groei' wordt steeds meer punt van discussie

De economische motor, met een inherente spiraal van toenemende productie, toenemend inkomen, toenemende consumptie en toenemende productie, en de toegenomen consumptie(mogelijkheden) zorgden voor een aantal positieve evoluties. De levensverwachting in ons land is, zoals in andere ontwikkelde wereldregio's, in de loop van de laatste eeuwen significant gestegen en blijft stijgen. Deze evolutie is grotendeels het resultaat van verbeterde hygiëne (o.a. door riolering, schoon drinkwater ...), beschikbaarheid van voldoende, goed en veilig voedsel, verbeterde levensomstandigheden (kwalitatieve woningen, verwarming ...), vooruitgang van de geneeskunde en een performant gezondheidszorgsysteem. Deze algemene positieve relatie tussen een hoger nationaal inkomen en levensverwachting is bekend uit wetenschappelijk onderzoek.

Een opmerkelijke vaststelling bij toenemende (en verschuivende) consumptie is echter dat voorbij een zekere grens, verdere groei van BBP en/of consumptie zich niet verder vertaalt in meer voldoe-

ning (Figuur 2). Zo blijkt dat de ‘geluks-index’ voor België de voorbije 40 jaar niet toenam, en er zelfs eerder licht op achteruit ging. Een mogelijk voorbeeld van de tastbare consequenties van deze ontkoppeling is de significant hoge frequentie van stress-gerelateerde verschijnselen (als teken van onvoldoende vervulling van behoeften die passen onder de noemer van psychisch welbevinden, zelfontplooiing ...). ‘Een kwart van de bevolking voelt zich niet goed in zijn vel’, ‘Het aantal mensen met psychologische problemen lijkt toe te nemen’ zijn titels uit de meest recente nationale gezondheidsonderzoek (Drieskens, 2010). Er ontstaat een toenemende mate van ontkoppeling tussen (stijgende) consumptie en werkelijke bevrediging van behoeften. In combinatie met factoren als de klimaat- en energieproblematiek en schaarste van hulpbronnen, en versterkt door symptomatische financieel-economische crises, voedt dit de opkomende discussie rond het dominante paradigma van groei als streefdoel voor welvaart en welzijn, waarbij groei wordt geconcentreerd in zijn huidige connotatie van sterk materiaal-gebonden consumptie (Jackson, 2009; Victor, 2008).

Een zeer groot deel van onze consumptie bestaat uit het gebruik of verbruik van fysieke ‘dingen’ (goederen), die we veelal ook allemaal zelf bezitten (we hebben onze televisie, onze wagen ...). Dit consumptisme weerspiegelt een overtuiging dat materiële zaken de welvaart steeds verhogen en dat we dus steeds meer ‘dingen’ nodig hebben voor ons welbevinden. Het in vraag stellen van een klassiek groeiparadigma, verknoopt met connotaties van ‘materieel’ en ‘bezit’, versterkt steeds meer de vraag naar een ander systeem dat gebaseerd is op een nieuwe definitie van welvaart. Dit nieuwe systeem stelt niet noodzakelijk groei in twijfel, maar wel de huidige wijze waarop de samenleving die invult, namelijk door het massaal voorhanden zijn van materiële consumptiegoederen. Er is een steeds nadrukkelijker appèl voor een economisch systeem dat menselijke voldoening schenkt op een eerlijk verdeelde manier

en dat tegelijk in evenwicht is met zijn natuurlijke omgeving, dat met andere woorden de planeet niet uitput. Dit appèl wordt ook beantwoord en versterkt door die consument-burgers die zowel individueel als collectief betrokkenheid tonen bij bv. voedselgerelateerde problematieken en van een bereidheid om het eigen leef- en consumptiepatroon ook effectief aan te passen.

3.9 Ontwikkeling 9

Honger en ongelijkheid in de wereld blijven

‘Global hunger declining but still unacceptably high’ blokte FAO in 2010. Ondanks een daling blijven wereldwijd nagenoeg 925 miljoen mensen honger lijden. Dat cijfer is hoger dan op het ogenblik dat wereldleiders in 1996 besloten om honger in de wereld met de helft te reduceren. De grootste hongerproblematiek komt voor in ontwikkelingslanden, waar gemiddeld 16 % van de bevolking honger lijdt, een cijfer dat dus nog sterk afwijkt van de Millenniumdoelstelling van 10 % in 2015. Twee derde van de ondervoede menselijke populatie leeft in slechts zeven landen (Bangladesh, China, Congo, Ethiopië, Indië, Indonesië en Pakistan). Sleutelement bij de problematiek van honger in de wereld is niet de productiviteit van het landbouw- en voedselproductiesysteem, wel de toegang tot voeding. En die wordt in sterke mate bepaald door lokale economische ontwikkelingen en wereldwijde voedselprijzen, maar ook door politieke instabiliteit. Ontwikkelende economieën beschikken over te weinig veerkracht, wat ze in tijden van crises (bv. voedselprijzen 2008) bijzonder gevoelig maakt en waardoor honger dan ook (weer) sterk de kop opsteekt.

Een markant feit bij dit alles is dat driekwart van de mensen met honger leven op het platteland en dus veelal zelf voedselproducent zijn (boeren, herders, vissers). Ze glijden af in een neerwaartse spiraal van armoede: ofwel zijn de prijzen te hoog om zelf voedsel te kunnen kopen, ofwel zijn de prijzen zeer laag waardoor

Figuur 2: Economische groei in relatie tot geluk en voldoening

gemiddelde van percentage 'gelukkig' en percentage 'tevreden met leven in zijn geheel'



Bron: Inglehart & Klingemann (2000)

hun inkomen niet kan toenemen. Ze hebben geen toegang tot krediet, tot aangepaste technologie of tot de noodzakelijke infrastructuur. Ze beschikken zelden over dezelfde onderhandelingsmacht als de tussenpersonen waarmee ze handelen en ontvangen bijgevolg geen waardige prijs voor hun producten (UN, 2011).

Een opmerkelijk feit is dat ook in België het aantal mensen dat honger heeft lijkt op te lopen, hoewel er geen cijfers beschikbaar zijn. Het aantal mensen dat beroep doet op hulporganisaties omdat ze in armoede leven, blijft stijgen. Die organisaties melden dat daarbij ook een opmerkelijke verschuiving optreedt: de verhouding tussen Belgen en buitenlanders is nu zowat fifty-fifty. Bovendien worden de gevallen steeds schrijnender (Van den Broek, 2011).

Het feit dat er wereldwijd nog steeds mensen onvoldoende voedsel hebben om te (over)leven legt druk op een Westers systeem van voedselproductie dat relatief veel verliezen genereert, een aantal negatieve gevolgen van teveel en/of ongezonde voeding kent en productie van voeding op vruchtbare gronden afweegt ten opzichte van bijvoorbeeld de productie van energiegewassen op diezelfde gronden.

3.10 Ontwikkeling 10 De digitale revolutie zet door

De digitale revolutie, soms ook de derde industriële revolutie genoemd, duidt op de drastische verandering van mechanische en analoge technologie naar digitale technologie en de bijhorende verandering in computer- en communicatietoepassingen die zich begon te voltrekken sinds de jaren 80. Een aantal karakteristieke elementen die de (r)evolutie illustreren zijn de personal computer (jaren 80), het world wide web (jaren 90), de mobiele telefonie (jaren 00) en de sociale netwerken (jaren 10).

Positieve gevolgen van de digitale revolutie zijn de wereldwijde ‘verbindingen’ tussen mensen en hun organisaties door snellere en vlottere communicatiemogelijkheden. Met het internet werden nooit geziene mogelijkheden geopend voor communicatie en informatiedeling. De mogelijkheid om snel en gemakkelijk informatie te delen op een wereldwijde schaal bracht een totaal nieuw potentieel met zich mee: individuen en organisaties kregen haast ongelimiteerde kansen om goedkoop om het even wat ‘op het net te gooien’. Grote samenwerkingsverbanden konden worden opgezet, al dan niet in een *opensourcesetting*. Gelijkgezinden kunnen elkaar sneller vinden en versterkende gemeenschappen opzetten. Zonder het internet zouden talrijke economische realiteiten van vandaag niet bestaan: outsourcing, toegang van kleinere bedrijven tot grote markten zouden nooit de huidige proporties aangenomen hebben. Digitale technologie heeft de productiviteit en performantie van het bedrijfsleven aanzienlijk verhoogd (Brynjolfsson & Hitt, 2003). Eerder negatieve consequenties van het digitale tijdperk zijn de overload aan (betrouwbare en minder betrouwbare) informatie, internetcriminaliteit, vormen van sociale isolatie en anonimiteit van relaties, maar ook het gebrek aan toegang, bv. in ontwikkelingslanden.

4 Het Vlaamse landbouw- en voedingssysteem: de huidige dominante structuur en werking

In dit hoofdstuk schetsen we een beeld van de werking van het huidige dominante landbouw- en voedingssysteem in Vlaanderen, binnen de contouren van een breder maatschappelijk systeem. Deze schets van het systeem heeft in de eerste plaats de bedoeling om de belangrijkste bepalende structuren, werkwijzen, mechanismen en hun onderlinge samenhang in kaart te brengen. In het kader van het eerder gescherste multilevelperspectief is dit de beschrijving van het regime.

4

Op een aantal plaatsen duiden we zogenaamde hotspots aan, plaatsen in het systeem waar fricties en problemen zijn ontstaan door de diverse ontwikkelingen vanuit het landschap en/of door de werking van het systeem zelf.

De hotspots worden beschreven aan de hand van drie symbolen:



Hotspots zijn niet van nature problematisch; ze hebben zelfs bijgedragen tot aantoonbare performantie en succes van bepaalde aspecten van het systeem, bv. voedselzekerheid, voedselveiligheid, ruim assortiment ...

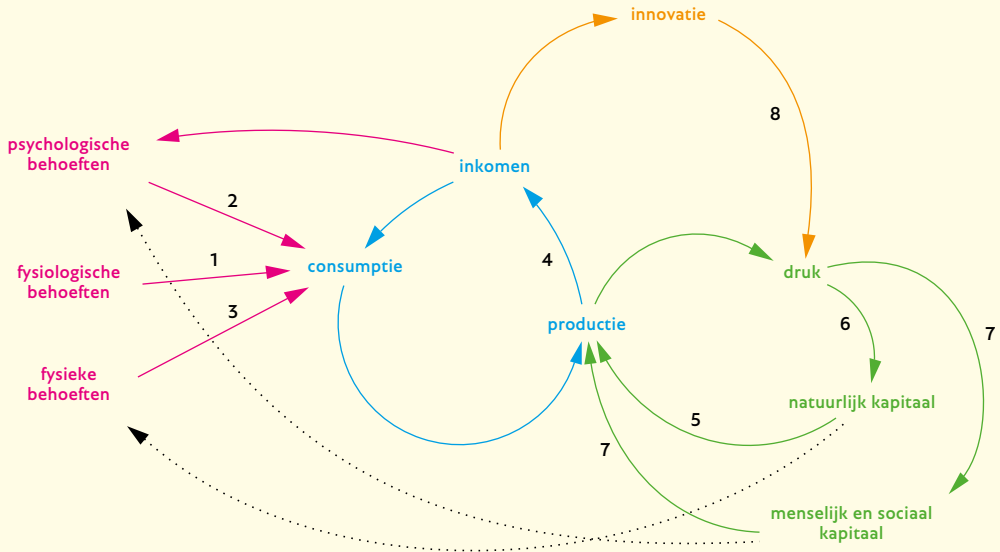


Door ontwikkelingen vanuit het landschap en/of door de werking van het systeem zelf zijn er echter fricties en problemen ontstaan. Vandaag duiden hotspots op een mate van onvolhoudbaarheid van het huidige systeem op langere termijn.



Bepaalde landschapontwikkelingen kunnen werken als hefboomen om het systeem in een duurzame richting te doen opschuiven.

Figuur 3: Invloedendiagram en hotspots van het landbouw- en voedingssysteem



Hotspot

Economische motor

- 1 Voldoende, veilige en gezonde voeding en toch voedingsgerelateerde gezondheidsproblemen
- 2 Voldoende voeding 'à la tête du client' maar tegelijk veel voedselverlies, hoge grondstoffenvraag en aanzienlijke milieu-impacts

Ecologische demping

- 3 Niet-voedingstoepassingen zijn een opportuniteit maar zetten ook druk op de beschikbare hulpbronnen
- 4 Specialisatie ten dienste van efficiëntie maar ten koste van systeemwerking
- 5 Input van natuurlijke hulpbronnen verhoogt de productie maar deze hulpbronnen worden steeds schaarser
- 6 Het milieu absorbeert emissies maar wanneer de draagkracht overschreden wordt, kan de kwaliteit van de noodzakelijke hulpbronnen in het gedrang komen

Sociale demping

- 7 Het landbouw- en voedingssysteem bouwt op sociaal kapitaal maar dreigt het ook te verliezen

Technologie-gebaseerde smering

- 8 (Technologische) innovatie optimaliseert het huidige systeem maar ontwerpt vooralsnog geen innovatieve systeemconfiguraties

Het systeem is open

- 9 Een open systeem biedt vele voordelen maar leidt ook tot afwenteling van sociale en ecologische impacts (niet in figuur)

Samen met een invloedendiagram (Figuur 3) gebruiken we bij de regime-beschrijving een beeld van een landbouw- en voedingssysteem met drie kerndynamieken: een economische motor, een ecologische demping en een technologische smering. De economische motor is de dynamiek rond het marktmechanisme van vraag en aanbod dat aan de basis ligt van de markteconomie. Binnen dat mechanisme van vraag en aanbod is het specifieke doel van het landbouw- en voedingssysteem het voldoen aan de vraag naar voedsel (en niet-voedingstoepassingen van biomassa: vezels, energie, enz.). De ecologische en sociale demping leggen aan dit productie- en consumptiesysteem een aantal inherente beperkingen op. Die beperkingen hebben zowel te maken met de beschikbaarheid van natuurlijke, menselijke en sociale hulpbronnen als met de kwaliteit van de omgeving waarin de productie (en consumptie) plaats heeft. De sociale en ecologische beperkingen zijn hierdoor een rem op de economische motor. Deze remming kan men op zijn beurt verminderen door hulpmiddelen op vlak van innovatie en technologie; dit verwoorden we als technologische smering.

In deze drie dynamieken en in hun specifieke metafoor (motor, demping, smering) ligt ook een belangrijk deel van de interpretatie van de huidige systeemconfiguratie. Daarbij zijn de economische doelstellingen primair en worden ecologische en sociale aspecten grotendeels als secundair beschouwd. Technologie is de uitgelezen piste om het economische te maximaliseren en/of het ecologisch en sociaal beperkende te minimaliseren. We zijn er ons daarbij terdege van bewust dat deze interpretatie een specifieke bril is om naar het betreffende systeem te kijken, maar het is wel de tot dusver dominante kijk. Met een andere, vernieuwende bril zouden ecologische en sociale aspecten evengoed als motoren of smering kunnen fungeren voor een systeem dat voldoet aan fundamentele behoeften.

Inzicht in hoe de drie kerndynamieken werken en wat de onderliggende structuren en waardepatronen zijn, laat ons toe sterktes en zwaktes van het systeem te identificeren, maar ook hefboomen te vinden die het systeem in een duurzame richting kunnen doen opschuiven. In wat volgt werken we de drie kerndynamieken verder uit om de verschillende hotspots van het landbouw- en voedingssysteem te identificeren en te plaatsen in het geheel.

4.1 Economische motor

Productiezijde Het landbouw- en voedingssysteem kent heel wat actoren. Aan de productiezijde zijn belangrijke spelers de landbouwsector, de voedingsindustrie en de distributiesector.

De omzet van de Vlaamse landbouwsector bedroeg in 2011 5,1 miljard euro. De producten die de grootste bijdrage leverden aan deze omzet waren varkens (27 %), zuivel (14 %), runderen (13 %) en groenten (11 %). De dierlijke sector nam 63 % van de totale omzet voor zijn rekening. Het aandeel toegevoegde waarde in de omzet bedroeg 16 %. Met een toegevoegde waarde van 820 miljoen euro en 42 536 arbeidseenheden vertegenwoordigde de landbouwsector 0,7 % van het Vlaams BBP en 2 % van de Vlaamse tewerkstelling. Raes et al. (2010) berekenden dat op basis van de macro-economische rekeningen Vlaamse landbouwers in de periode 2009-2011 gemiddeld tussen de 21 000 en 32 000 euro (Netto Toegevoegde Waarde, NTW) verdienden per arbeidseenheid. Wat men niet uit de macro-economische rekeningen kan afleiden, is dat inkomen en rendabiliteit in de landbouw een grote variatie kennen: in de tijd, tussen deelsectoren en tussen individuele bedrijven. Op basis van boekhoudkundige gegevens berekenden Raes et al. (2012) dat in 2010 een rundveehouder het minst verdiende (8 963 euro NTW) en een teler onder glas het meest (55 014 euro NTW). In 2008 en 2009 maakte geen enkele specialisatie gemiddeld genomen winst, terwijl in 2010 de glastuinbouw

een piekresultaat vertoonde van 9 % aan rendement op eigen vermogen, wat de grote variatie aantoont.

De voedingsindustrie omvatte in 2010 ongeveer 3 600 bedrijven die samen een omzet realiseerden van 30,5 miljard euro en 62 615 arbeidsplaatsen (3 % van de Vlaamse tewerkstelling) creëerden. De grootste deelsector is de vleesverwerken-de sector, terwijl de sector van bakkerij en deegwaren de meeste werkplaatsen creëert. Terwijl in de landbouwsector het aandeel toegevoegde waarde in de omzet 16 % bedroeg, loopt dat in de voedings-industrie sterk uiteen van 8 % in de veevoedersector tot 44 % in de bakkerij- en deegwarenssector. De rendabiliteit lijkt in de voedingsindustrie stabiel te zijn dan in de landbouwsector: in de periode 2006-2010 varieerde het netto-rendement op eigen vermogen na belastingen tussen 5,5 % en 8,3 % (mediaan; FEVIA, 2012).

De distributiesector (de link tussen de productie en de consumptie) is erg ge-concentreerd: de 'Grote Drie' (Delhaize, Carrefour en Colruyt) hebben meer dan 70 % van het marktaandeel. Precieze omzetcijfers voor voeding kunnen niet rechtstreeks achterhaald worden uit de respectievelijke jaarrapporten van de distributiegroepen. A.C. Nielsen rapporteerde dat in 2009 4 443 winkels een totale omzet genereerden van 11,7 miljard euro (non-food inbegrepen) (Nielsen A.C., 2010).

Consumptiezijde In het huidige land-bouw- en voedingssysteem is de produc-tiezijde er in de eerste plaats op gericht om aan de vraag van consumenten naar voeding te voldoen. De consumenten bekomen het geld voor hun consumptie door een inkomen dat ze verdienen door het ter beschikking stellen van arbeid (of andere productiemiddelen) in de ver-schillende stromen van het economisch productieproces. Zo sluit de basiskring-loop van de macro-economie: *the circular flow of income* (Fischer et al., 1988).

Wanneer consumenten meer inkomen verwerven, kunnen ze meer consume-ren en dat stimuleert op zijn beurt weer

de productie en dus de economische groei. Deze *loop* in het brede systeem van consumptie is dus duidelijk een zelfver-sterkende dynamiek. Deze benoemen we verder als 'de economische motor', de groeimotor in markteconomieën (Jackson, 2009). Aan die economische motor hangt ook een prijsdynamiek vast: als loonkosten (of de kosten van andere productiemiddelen) stijgen, stijgen de consumptieprijzen, wat op zich weer een inkomensstijging induceert om het behoud van koopkracht te verzekeren. Deze dynamiek wordt gevat in de 'loon-prijsspiraal', een bijkomende verster-kende lus.

Volgens het jaarlijks huishoudbudgeton-derzoek besteedden de Vlaamse consu-menten in 2009 gemiddeld 1 751 euro per persoon aan voedingsproducten en 380 euro aan dranken. Op Vlaams niveau geeft dat 10,25 miljard euro zonder of 12,47 miljard euro met dranken, wat neerkomt op respectievelijk 12 en 14 % van de bestedingen door huishoudens. Bijna een kwart van het voedingsbudget wordt besteed aan vlees en iets meer dan 6 % aan vis en schaaldieren. Bij vleescon-sumptie gaat het voornamelijk om vers vlees en charcuterie. Iets meer dan 10 % wordt uitgegeven aan granen, brood en deegwaren en nog eens 2,5 % aan aardap-pelen. Opvallend is dat een groot deel van het budget gaat naar patisserie enerzijds (7,5 %) en suiker en suikerproducten zoals roomijs en chocolade anderzijds (7,1 %), samen goed voor 14,6 %, een hoeveelheid die bijna zo groot is als het budget gespendeerd aan fruit en groenten samen (14,9 %). Naast deze directe aan-kopen wordt er ook nog heel wat voeding en drank geconsumeerd in de horeca.

Vraag versus behoeften Aan de basis van de vraag van consumenten naar voeding en andere goederen en dien-sten liggen behoeften. Behoeften van mensen zijn de kern van de definitie van duurzame ontwikkeling, zoals die in 'Our Common Future' (WCED, 1987) werd verwoord. Vertrekken van de notie van behoeften is dus meteen in het hart van waar duurzame ontwikkeling over gaat

en stelt meteen ook de cruciale vraag naar de fundamentele doelstelling van het systeem waarover men het heeft. Gebaseerd op de befaamde hiërarchie (piramide) van Maslow (1943) zijn de fundamentele behoeften van mensen te omschrijven als:

- Basisbehoeften
 - › fysiologisch: om als organisme te blijven functioneren zijn voeding, inclusief water, en gezondheid (szorg) fundamenteel;
 - › fysisch: een veilige leefomgeving en bescherming tegen externe fysieke omstandigheden (wonen).
- Sociale behoeften
 - › psychologisch: mentaal welbevinden en mogelijkheden tot zelfontplooiing zijn de belangrijkste elementen;
 - › liefde, thuishoren (familie, vriendschap ...);
 - › aanzien (waardering, respect, vertrouwen ...);
 - › zelfontplooiing (creativiteit, esthetiek, begrijpen, ontdekken ...).

Er bestaan andere benaderingen van behoeften dan deze van Maslow, maar het belangrijkste element in deze systeem-analyse is het expliciet centraal stellen van behoeften in het kader van de fundamentele doelstelling en werking van een systeem.

Om behoeften te vervullen moet aan een aantal objectieve voorwaarden voldaan zijn. Deze voorwaarden situeren zich enerzijds op niveau van de beschikbare hulpbronnen (bv. is er voldoende inkomen of voedsel) en anderzijds op niveau van de competenties om de verschillende behoeften in te vullen. Hoe hulpbronnen en competenties leiden tot effectief subjectief welbevinden, wordt bepaald door de specifieke strategieën die mensen hanteren. Deze zijn dan weer afhankelijk van waarden, normen en cultuur. Bijvoorbeeld, om aanzien te verwerven zal in de ene context rijkdom belangrijk zijn, terwijl in een andere context inzet voor de maatschappij meer aanzien genereert. De combinatie van de objectieve en subjectieve elementen bepaalt het al

dan niet halen van een beoogde levenskwaliteit, maar heeft ook zijn impact op het al dan niet duurzaam zijn van de ontplooiende consumptie-activiteiten. Daarbij zijn voor basisbehoeften meestal materialistische strategieën noodzakelijk. Voor andere behoeften zijn ook niet-materialistische keuzes mogelijk. Op de reële behoeften van mensen kan niet worden ingegrepen (men kan ze niet verbieden, beperken ...), wel op de aangewende strategieën om die behoeften te vervullen.

Van fundamenteel belang bij het centraal stellen van behoeften in het licht van duurzame ontwikkeling is het kijken vanuit een bril van solidariteit en zelfredzaamheid:

- wereldwijd: vervulling van de behoeften van alle mensen op planeet aarde is cruciaal voor duurzame ontwikkeling;
- intergenerationeel: werken aan meer duurzame systemen zorgt voor invulling van behoeften van huidige én toekomstige generaties;
- *empowerment*: mensen kansen geven en stimuleren om zelf hun behoeften in te vullen en daartoe de nodige competenties te verwerven en te gebruiken (Sen, 1985).

Een performant landbouw- en voedings-systeem liet toe om sinds het begin van de industriële revolutie het lichaamsgewicht van mensen op te tillen van ondergewicht naar een normaal gewicht, wat een belangrijke positieve impact had op levensverwachting en vruchtbaarheid. Dit had een grote positieve invloed op de economische ontwikkeling in geïndustrialiseerde samenlevingen (Fogel & Costa, 1997). Tijdens de 20^e eeuw werd de grens aan lengte-groei van mensen bereikt en werden ze dikker, met als 'mijlpaal' in 2000 wereldwijd evenveel te magere als te dikke mensen en in de ontwikkelde landen een obesitas-epidemie (Caballero, 2007), en met aangetoond verhoogde risico's voor type 2 suikerziekte, hart- en vaatandoeningen en hoge bloeddruk (Neilson & Schneider, 2005). Obesitas is het gevolg van een onevenwicht tussen energie-opname en output. De opname

is gestegen (we eten meer) en kent ook een andere samenstelling: meer lege calorieën (suikers) en minder functionele (groenten, fruit ...), terwijl de output gedaald is. Bovendien plakken op energierijke voeding en drank ook vaak lage prijzen, wat de drempel voor hun consumptie nog verlaagt (Drewnoski, 2004). Vlaamse cijfers tonen aan dat in 2008 43,7 % van de volwassen Vlamingen (leeftijd >18j) overgewicht kent (Body Mass Index, BMI >25); van dat aandeel is 13,7 % bovendien obees (BMI >30) (Drieskens, 2010). In 1997 was dit nog respectievelijk 39,3 en 9,6 %. De gemiddelde BMI van de Vlamingen bedraagt 25, wat overeenkomt met de grenswaarde tussen normaal gewicht en overgewicht.

Resultaten van de eerste Belgische voedselconsumptiepeiling (2004) tonen de discrepantie tussen de aanbevolen

consumptie op basis van de voedingsdriehoek en de werkelijke consumptie. In het oog springen de suboptimale opnamen van groenten en fruit en de supra-optimale consumptie van producten uit de eiwitgroep – bijna uitsluitend dierlijke eiwitten – en restgroep-consumptie (waaronder alcohol). Ook lichaamsbeweging – als basis van de driehoek – laat duidelijk te wensen over.

De eerste drie hotspots zijn gerelateerd aan de verschillende behoeften die we eerder categoriseerden: de fysiologische behoefte aan voedsel, de psychologische en sociale behoeften waarbij aan voedsel een bijkomende betekenis wordt gegeven (genieten, samenzijn, status, enz.), en andere (fysieke) behoeften dan voedsel die eveneens door het landbouw- en voedselsysteem kunnen worden geleverd.

Hotspot I **Voldoende, veilige en gezonde voeding en toch voedingsgerelateerde gezondheidsproblemen**



Voldoende veilig voedsel produceren van goede kwaliteit aan een lage prijs is een belangrijke realisatie van het landbouw- en voedingssysteem zoals het zich in (o.a.) Europa en dus ook in onze regio heeft ontwikkeld in de voorbije eeuwen. Vandaag beschikken we over een uitgebreid en gevarieerd aanbod van voeding, dat door een performant controle- en traceringsysteem ook garantie biedt op veiligheid en gezondheid.



Anderzijds kunnen een aantal betekenisvolle kanttekeningen geplaatst worden bij de relatie tussen de huidige wijze van voedingsconsumptie en gezondheid. Toenemende prevalentie van obesitas, voedselallergieën, suikerziekte, hart- en vaatziekten, enz. zijn signalen van een ontkoppeling tussen het vervullen van de fysiologische basisbehoefte en de effectieve voedingsconsumptie. De objectieve hulpbronnen voor behoeftevervulling zijn aanwezig (voldoende, veilig en gezond voedsel) maar de toegepaste consumptiestrategieën leiden tot ongewenste, zelfs averechtse aspecten van levenskwaliteit, in dit geval gezondheid. Daarom is deze ontkoppeling een hotspot in het landbouw- en voedingssysteem.



De veranderingen in waarden en ethische standpunten van consumenten, waaronder een toenemende aandacht voor een gezond eetpatroon (landschapsontwikkeling 7), is een mogelijke rem op deze evolutie en biedt mogelijkheden voor innovaties die dit knelpunt aanpakken. Ook het bewustzijn van het blijvend bestaan van honger in de wereld (landschapsontwikkeling 9) stelt het schrijnende van voedingsgerelateerde gezondheidsproblemen bijzonder scherp.

Horspor 2

Voldoende voeding 'à la tête du client' maar tegelijk veel voedselverlies, hoge grondstoffenvraag en aanzienlijke milieu-impacts



Naarmate het inkomen van de consument stijgt en zijn basisbehoeften vervuld zijn, stijgt de vraag naar gedifferentieerde voedingsproducten. Dit biedt mogelijkheden om waarde toe te voegen op vlak van kwaliteit, gebruiksgemak, productiewijze, diversiteit, portionering, enz. Op die manier wordt naast de zuiver fysiologische basisbehoefte van voeding ook bijgedragen aan consumentenstrategieën voor hedonistische behoeften.



Te ver doorgedreven wensen van consumenten, al dan niet mee-gecreëerd en gestuurd door de productie- en distributieketen, vragen echter om een zwaar en immer uitbreidend productieapparaat en dus – bij gelijkblijvende technologie – ook een hogere input van natuurlijke hulpbronnen en grotere milieu-impacts, lokaal maar ook elders in de wereld. Ook perceptie speelt een grote rol in het huidig consumentengedrag: consumenten stellen eisen aan producteigenschappen die soms weinig of niets te maken hebben met de uiteindelijke objectieve functie van het product. Gekend zijn de voorbeelden van kleuren, vormen en verpakkingen. Binnen deze context van overvloed en hedonisme stelt men een aanzienlijke verspilling vast van potentieel gezond en veilig voedsel.



Onder druk van aspecten als klimaatverandering (landschapontwikkeling 5), schaarste van hulpbronnen (landschapontwikkeling 6) en negatieve impacts van globalisering (landschapontwikkeling 2) – 'voedselkilometers' zijn kenmerkend – komen de steeds verdergaande consumenteneisen en/of het haast ongelimiteerd aanbodgamma almaar meer onder druk. Anderzijds biedt een groeiend consumentenbewustzijn over dergelijke knelpunten (landschapontwikkeling 7) dan weer mogelijkheden voor kritische reflectie en het daadwerkelijk ombuigen naar gezondere levens- en voedingspatronen, waarvoor niet noodzakelijk baanbrekende (technologische) innovaties nodig zijn. Op dat vlak is ongetwijfeld ook een essentiële rol weggelegd voor overheden en specifieke organisaties in de samenleving.

In een algemene cultuur van hedonisme (genotscultuur), vrijheid, individualisme en sociale vergelijking spelen volgende elementen een doorslaggevende rol in de huidige vormen van voedselconsumptie en dus ook in de gevolgen van die consumptie:

- op maat van de klant: de verlangens/eisen van de Westerse consument zijn hoog, hij kan en wil er ook voor betalen, en dus worden ze ook ingewilligd. Je kan kopen wat je wil, wanneer je dat wil, waar je dat wil, in welke vorm je dat wil. Ook ongelimiteerd 'exotisch' consumeren kan. Het productieapparaat van landbouw en voeding heeft in de voorbije decennia de flexibiliteit getoond om in te spelen op deze hoge eisen van de consument met het bijzonder rijke aanbod (in

diversiteit van aard, verwerking, verpakking ...) als waardevol resultaat.

- perceptie: kleur, uitzicht, grootte, naam, enz. bepalen in belangrijke mate de eigenschappen van voeding die mensen als belangrijk ervaren (lekkerder, mooier, betere kwaliteit ...). Bovendien spelen aspecten als status, imago, financieel succes in de kaart van een peer-to-peervergelijking en competitie die op zijn beurt een zelfversterkend proces van steeds meer, groter, mooier ... aandrijven.

Binnen deze context van overvloed en hedonisme stelt men een aanzienlijke verspilling vast van potentieel gezond en veilig voedsel. Gustavsson et al. (2011) omschrijven voedselverlies als elk voedsel dat oorspronkelijk bedoeld was voor men-

selijke consumptie, maar dat verdwijnt uit de menselijke voedselketen. Ondanks beperkingen op vlak van beschikbaar cijfermateriaal (en dus met de nodige voorzichtigheid te interpreteren) suggereren de bevindingen van deze auteurs dat globaal ruwweg een derde van het voedsel verloren gaat of verspild wordt: 1,3 miljard ton voedsel gaat verloren, ergens in de voedselketen. Het totale verlies per capita zou 280 à 300 kg per jaar bedragen in Europa en Noord-Amerika/Oceanië. OECD (2011) beschouwt drie categorieën: (1) onvermijdbare voedselverliezen, (2) weggegooid voedsel en (3) inefficiënt gebruik van voedsel. De oorzaken van

voedselverlies liggen bij productie (bv. procesverliezen, bijvangst), verwerking (bv. procesverliezen), distributie (bv. esthetiek, houdbaarheid), voedingsdiensten (bv. portiegrootte, keukenmanagement) en huishoudens (bv. houdbaarheid, voorkeuren, kennis en vaardigheden). Een deel van het voedselverlies wordt wellicht op een of andere manier in de keten alsnog gevaloriseerd (veevoer, compost, vergisting ...) maar krijgt hierdoor wel een minder hoogwaardige toepassing dan oorspronkelijk bedoeld. Tot dusver ontbreekt het in Vlaanderen aan betrouwbare cijfers over voedselverliezen (Roels & Van Gijsegheem, 2011).

Hotspot 3 Niet-voedingstoepassingen zijn een opportuniteit maar zetten ook druk op de beschikbare hulpbronnen



Van oudsher zorgt landbouw niet enkel voor voeding maar ook voor grondstoffen voor niet-voedingstoepassingen.



Onder druk van landschapselementen als klimaatverandering (landschapontwikkeling 5), schaarste van hulpbronnen (landschapontwikkeling 6) en verandering in waarden en ethische standpunten van consumenten (landschapontwikkeling 7) neemt de vraag naar niet-voedingstoepassingen (opnieuw) toe. De meervoudige verwachtingen en claims op vlak van ecosysteemdiensten zetten een duidelijke spanning op de hulpbronnen die nodig zijn voor het landbouwproductiesysteem, in het bijzonder ruimte, een druk die nog wordt versterkt door de trend van toenemende verstedelijking (landschapontwikkeling 4).



Verbreiding van het klassieke takenpakket biedt kansen, maar noopt tot weloverwogen keuzes voor en afstemming van de diverse productierichtingen. In toenemende mate vraagt dit ook om samenwerking en afspraken met de industrie (bv. chemie), met energieproducenten, met natuur- en milieuorganisaties en met andere specifieke sectoren (bv. zorg). Het vereist ook flexibiliteit en de nodige vaardigheden en (omschakeling van) infrastructuur.

De landbouw levert van oudsher naast voeding ook grondstoffen voor non-foodtoepassingen. Voorbeelden zijn vlas voor textiel, hennep voor touw en koolzaad voor brandstof van olielampen (Hardy, 2002). De opkomst van de (petro-) chemische industrie in de 19^e eeuw en de daarmee samenhangende productie van goedkope, synthetische producten maakten voor een belangrijk deel een einde aan die rol. Vandaag is er onder druk van talrijke landschapselementen (denk aan klimaatverandering, schaarste

van hulpbronnen) een tendens merkbaar om hernieuwbare grondstoffen, met inbegrip van de landbouwgewassen, te gebruiken als energiebron en/of als industriële basisgrondstof (Clinton, 2000). Dit creëert voor de landbouwproductiesystemen een hotspot omdat steeds meer en diverse claims of allocatierichtingen voor productiestromen op basis van natuurcomponenten ontstaan, met als logische gevolgen de toenemende concurrentie voor de beperkte ruimte en de extra druk op andere externe inputs voor de

intensieve landbouwproductiesystemen (water, fossiele brandstoffen, fosfaat ...).

Deze thematiek kadert in het bredere concept van biogebaseerde economie: een economie waarin de basisbouwstoffen voor materialen, chemische producten en energie afkomstig zijn van hernieuwbare grondstoffen (biomassa) in plaats van fossiele (niet-hernieuwbare) grondstoffen zoals aardolie of afgeleide producten. Door biomassa, afkomstig uit landbouwgewassen of organische reststromen, in een combinatie van hoog- en laagwaardige toepassingen te benutten, wordt optimaal gebruik gemaakt van de door planten in complexe verbindingen vastgelegde atmosferische CO₂ en zonlicht. Producten gebaseerd op biomassa kunnen daardoor de uitstoot van broeikasgassen en de daaruit voortvloeiende klimaatverandering verminderen, maar zijn daarom nog niet onbeperkt produceerbaar gezien ook zij onderhevig zijn aan beperkte productiemiddelen zoals water en grond. Ook stellen zich vragen met betrekking tot externaliteiten van biomassaproductie (gebruik externe inputs, productieomstandigheden in

groeilanden), de energie-efficiëntie in vergelijking met andere hernieuwbare bronnen (wind, zon, water ...) en de werkelijke impact op landgebruik. In een dergelijk brede context komen ook diverse nieuwe beslissingsmechanismen op de voorgrond, gaande van prijsafwegingen (hoge prijzen voor zeldzame derivaten zoals fijnchemicaliën en farmaceutische producten, lage prijzen voor bulkstoffen, bv. voor energie) tot principiële voorrangswegen voor de inzet van biomassa (menselijke voeding eerst) (Langeveld et al., 2010). De uitdaging ligt in het realiseren van een optimale opbrengst door het stapsgewijs overwegen en benutten van de energie- en materiaalinhoud van biomassa ('cascaderen').

De groeiende verwachtingen ten aanzien van niet-voedingstoepassingen legt uiteraard een sterke druk op de beschikbare hulpbronnen. In het bijzonder gaat het daarbij om grond dat als schaars goed meervoudige claims krijgt maar daarenboven ook bevraagd wordt vanuit elementen als toenemende verstedelijking (landschapsontwikkeling 4).

Hotspot 4 Specialisatie ten dienste van efficiëntie maar ten koste van systeemwerking



Hedendaagse productiesystemen zijn opgebouwd uit een groot aantal opeenvolgende gespecialiseerde schakels in een keten die reikt van het betrekken van grondstoffen tot de distributie van afgewerkte producten. Specialisatie laat toe om op de meest efficiënte wijze om te springen met de beschikbare hulpbronnen (materialen, kapitaal, arbeid) en houdt daardoor zowel concurrentie- als duurzaamheidsvoordelen in.



Bij 'doorgeschoten' specialisatie met veel en/of relatief losse schakels in de keten(s) ontstaat echter typisch een grote betrokkenheid en gerichtheid van actoren op de eigen schakel, en veel minder op de hele keten. Machtconcentraties en scheeftrekkingen van macht zijn een van de mogelijke gevolgen daarvan. Een ander gevolg is dat optimalisatie, ook op vlak van milieu-gerelateerde thema's, gebeurt binnen de eigen koker of sector en veel minder tussen schakels. Ook de creatie van meerwaarde wordt vooral gezien binnen de eigen schakel. Zelfs wanneer er nog sprake is van een zekere mate van *networked economy*, leidt een groot aantal schakels in de keten alvast tot een verlies van betrokkenheid, (mede)verantwoordelijkheidsgevoel en effectief 'actor' zijn van de consument. Ook de verbondenheid tussen de producenten/verwerkers/handelaars van voeding met het basis-ecosysteem, waarvan ze finaal afhangen, is door technologische evoluties

en specialisatie in belangrijke mate verzwakt. Bijgevolg wordt de natuurlijke omgeving al te vaak gezien als het substraat waarop men intensief werkt met gebruik van externe inputs en niet langer als een hulpbron of dienst die met de nodige zorg en vooruitziendheid dient gevrijwaard te worden.



Ketens of netwerken met veel schakels die weinig of niet-transparant met elkaar verbonden zijn, komen onder druk door concepten zoals voetafdrukken (zie landschapontwikkeling 5 en 6) die steeds meer de noodzaak benadrukken van een geïntegreerde kijk en duurzaamheidsaanpak vanuit hele productiesystemen eerder dan vanuit individuele schakels. Groeiende bewustwording van deze noodzaak bij burgers/consumenten, organisaties en bedrijven (landschapontwikkeling 7) zijn dynamieken die meer systeemdenken en -doen kunnen initiëren en versterken. Korte ketens kunnen ervoor zorgen dat er opnieuw meer verbondenheid ontstaat en kunnen bijgevolg doeltreffender inspelen op de werkelijke (veranderende) wensen van burgers/consumenten (landschapontwikkeling 7).

Om economisch concurrentieel te worden en te blijven kunnen diverse strategieën worden aangewend. Volgens Porter (1980) ontstaat concurrentievoordeel door kosten- of batenvoordelen te benutten. Door deze twee bronnen van concurrentievoordeel te combineren met het strategisch bereik komt Porter tot de volgende vier generieke strategieën:

(1) 'kostenleiderschap' combineert een lage kostenpositie met een breed bereik, (2) 'differentiatie' combineert een unieke perceptie door de koper met een breed bereik, (3) 'focus lage kosten' spitst de lage kostenpositie toe op een specifiek segment en (4) 'focus differentiatie' spitst de unieke perceptie door de koper toe op een specifiek segment.

Hoewel in het huidige Vlaamse landbouw- en voedingssysteem er meer en meer differentiatiestrategieën (op basis van locatie, *dedicated supply chains*, exclusiviteit ...) ontstaan, blijft kostenleiderschap de dominante strategie in de huidige productieomgevingen: evenveel van hetzelfde produceren (of zelfs meer) maar op de goedkoopste wijze. Deze dominante en in een wereldmarkt van bulkproducten en grondstoffen logische strategie heeft geleid tot een proces van specialisatie (inclusief intensivering, rationalisatie en schaalvergroting). Door de expliciete focus op een specifieke activiteit of productierichting, kunnen de productiemiddelen op de meest efficiënte wijze en schaal worden ingezet. Wie zich

sterk toelegt op een bepaald product, een stap in een productieproces, enz. kan efficiënter produceren, zich efficiënter organiseren, enz. en heeft dus een concurrentieel voordeel. Vanuit die optiek is specialisatie een productief gegeven dat vooral toelaat om concurrentieel te zijn in een (wereld)markt van bulkproducten en grondstoffen. Bovendien biedt specialisatie ook mogelijkheden om op vlak van een aantal duurzaamheidsaspecten (bv. milieu-impacts) beter te presteren.

Een neveneffect van specialisatie is het potentieel verlies van verbondenheid in de keten waardoor optimalisatie en creatie van meerwaarde vooral gebeurt binnen de eigen koker of sector en veel minder tussen schakels. Toch zijn er in het Vlaamse landbouw- en voedingssysteem een aantal ketens waar er wel nog een grote verbondenheid bestaat tussen een aantal opeenvolgende schakels, zoals in de suikerbietenteelt, waar er een sterke relatie bestaat tussen akkerbouwers en de suikerfabriek, en in de zuivelsector en de tuinbouw waarin coöperatieven van landbouwers hebben gewerkt aan 'voorwaartse integratie'.

Een groot aantal schakels in de keten verkleint ook de verbondenheid tussen de consument en (de oorsprong van) voedsel. Door de grote afstand tussen de plaats van productie en verwerking en de plaats van consumptie, en door het groot aantal schakels 'tussen grond en mond'

verkleint de betrokkenheid en het gevoel van medeverantwoordelijkheid van consumenten ten aanzien van de producent. Daarbij gaat het niet enkel over de landbouwer en andere schakels in de keten, maar evengoed over het ecosysteem waarin voeding wordt geproduceerd en de omstandigheden en voorwaarden waaronder dit gebeurt. Een mogelijk signaal hiervan is het beschouwen van fundamentele ecosystemendiensten (bodenvorming, waterberging ...) als 'extra's' terwijl dit essentiële systeemvoorwaarden zijn om te kunnen produceren. Door het verlies aan verbinding tussen de consument en zijn voeding komt de waardering van die voeding mogelijk onder druk te staan. Omgekeerd is *customer intimacy* een beproefde marketingstrategie die de betrokkenheid van de consument verhoogt en dus mogelijk ook zijn waardering voor het betreffende product en zijn maker (Bügel et al., 2011).

Wanneer specifieke activiteiten in gespecialiseerde en grootschalige entiteiten kunnen gerealiseerd worden, kan dit ook zorgen voor machtsconcentraties in de betreffende schakels. Dit kan verklaren waarom op vlak van landbouw en voeding alvast een beeld ontstaat van sterke machtsconcentraties bij de tussenschakels van toelevering en distributie. Zo kan de grote marktconcentratie op het niveau van de distributie (zie hoger: drie distributieketens vertegenwoordigen samen een marktaandeel van meer dan 70 %) leiden tot het gebruiken van marktmacht door distributieketens, zowel ten aanzien van de consument als van de producent. Dit kan zich vertalen in een incomplete transmissie van prijsstijgingen naar de producent toe en van prijsdalingen naar de consument toe. Wanneer dit effect zich doorzet op lange termijn leidt dit tot systematisch lage prijzen aan producenten, die daardoor hun winstmarge zien krimpen. Dit leidt tot een gebrek aan investeringen, zowel in onderzoek en ontwikkeling als in adoptie van innovaties op het niveau van landbouwbedrijven. Het opheffen van dit knelpunt kan leiden tot meer investeringsruimte en meer inkomensbuffers om met risico's om te gaan.

4.2 Ecologische demping

Productie- en consumptiesystemen – en dus ook het landbouw- en voedingsstelsel – gebruiken de natuur en haar hulpbronnen als *source* en als *sink*:

- Een productie- en consumptiesysteem vereist de inzet van natuurlijke hulpbronnen die worden geput uit een aantal hernieuwbare en niet-hernieuwbare voorraden uit de aarde.
- Een productie- en consumptiesysteem genereert reststromen, afval en emissies.

Beide aspecten kennen grenzen: beschikbare hulpbronnen zijn in vele gevallen eindig of slechts langzaam hernieuwbaar, en vanaf een bepaalde hoeveelheid afval en emissies kan het natuurlijke systeem zich niet herstellen en boet dan ook in aan zijn potentieel van *source* of *sink* in de toekomst.

De eindigheid of beperkte beschikbaarheid van natuurlijke hulpbronnen en het ontstaan van afval en emissies leggen dan ook inherente beperkingen op aan productie- en consumptiesystemen, en zijn in die zin een rem op de economische motor.

We herhalen hier dat deze metafoor van 'rem' geldt vanuit een huidig dominant systeem perspectief waarin de economische motor de primaire drijfveer is, en dat in deze analyse ook de uitgangsbasis is. Vanuit deze bril bekeken zijn aspecten als 'verandering in waarden en ethische standpunten van consumenten' (landschapsontwikkeling 7) en 'andere groei als punt van discussie' (landschapsontwikkeling 8) ook werkelijke elementen van druk op de dominante stuwende van de huidige systeemconfiguratie.

Horspot 5 **Input van natuurlijke hulpbronnen verhoogt de productie maar deze hulpbronnen worden steeds schaarser**



Fundamenteel bij de diverse productieprocessen in het landbouw- en voedingssysteem is de inzet van natuurlijke hulpbronnen, o.a. water, land, biodiversiteit, nutriënten, fossiele brandstoffen en eiwitten voor dierlijke productie. Ondersteund door technologische vooruitgang en steeds betere kennis zijn de landbouw- en voedingssystemen er de voorbije decennia in geslaagd om de productiviteit sterk te verhogen en zo te voldoen aan de stijgende vraag naar voeding. Naast aspecten van planten- en dierenveredeling, is een belangrijke bouwsteen in deze sterke productiviteitsstijgingen het inzetten van een aantal 'externe' hulpbronnen zoals bestrijdingsmiddelen, kunstmeststoffen, fossiele brandstoffen (voor mechanisatie), enz.



Het schaarser worden van hulpbronnen (landschapsontwikkeling 6) zet echter steeds meer druk op het landbouw- en voedingssysteem dat sterk afhankelijk is van deze hulpbronnen. Voor bepaalde hulpbronnen bestaat er bovendien een grote buitenlandse afhankelijkheid, wat het systeem in een globale wereld (landschapsontwikkeling 2) met stijgende bevolking en behoeften (landschapsontwikkeling 1) nog kwetsbaarder maakt. Voor een aantal hulpbronnen wordt de schaarste steeds meer voelbaar onder de vorm van een stijgende prijs.



Tegelijkertijd zijn de schaarste van hulpbronnen (landschapsontwikkeling 6) en de toenemende wereldbevolking en welvaart (landschapsontwikkeling 1) een hefboom voor manieren van bedrijfsvoering die minder afhankelijk zijn van natuurlijke hulpbronnen.

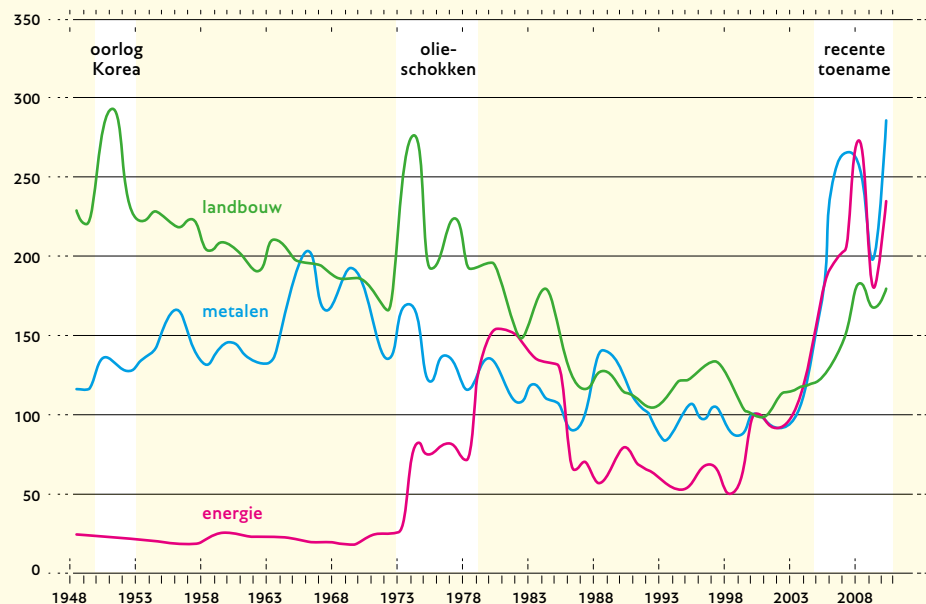
Figuur 4 laat zien hoe de prijzen voor landbouwproducten, energie en metalen zijn geëvolueerd over een tijdspanne van 60 jaar. Tot 2000 kenden we een dalende reële prijs voor landbouwproducten en metalen, terwijl de energieprijs een zeer onregelmatig verloop kende. Sinds 2000 zijn alle trends omgekeerd en is de prijs voor metalen en energie sterker gestegen dan de prijs voor landbouwproducten (Baffes & Haniotis, 2010).

Fosfor en fosfaat Een voorbeeld van een schaarse grondstof met een extreem hoog belang in de context van landbouw en voeding is fosfor (Cordell et al., 2009). Planten hebben fosfor nodig om te groeien. Fosfor is een element dat niet kan vervangen worden door een andere stof. Waar oorspronkelijk dit essentieel plantenvoedingsmineraal door hercirculatie in het primaire productiesysteem op voldoende hoge niveaus kon worden gehouden, betekende het intensiveren van de productie een omslag naar toediening van fosfor als externe input. Fosfor wordt gewonnen

uit fosfaatrotsmijnen, met behulp van energie-intensieve en weinig efficiënte processen. 90 % van de wereldwijde vraag naar fosfor heeft betrekking op de productie van voeding. Wereldwijd is die vraag in de grootte-orde van 150 miljoen ton fosfaatrots per jaar. Gekoppeld aan projecties van wereldbevolking en verspreiding van voedingspatronen zou de vraag naar fosfor met 50 à 100 % toenemen tegen 2050. Maar aan dergelijke extractieritmes zullen de voorraden ook uitgeput zijn tegen die tijd. Naarmate de reserves schaarser worden, stijgen ook de inspanningen en dus de kosten om ook de minst bereikbare en minder kwalitatieve restanten te extraheren. Fosfaatrotreserves zijn in bezit van een handvol landen, voornamelijk Marokko, China en de VS. Marokko heeft een monopolie in de extractie in de Westelijke Sahara, China beschermt zijn export om in de eigen behoeften te voorzien, de VS hebben nog voor 30 jaar reserve. West-Europa en India bv. zijn totaal afhankelijk van import. Net zoals voor andere schaarse

Figuur 4: Gedefleerde grondstoffenprijzen

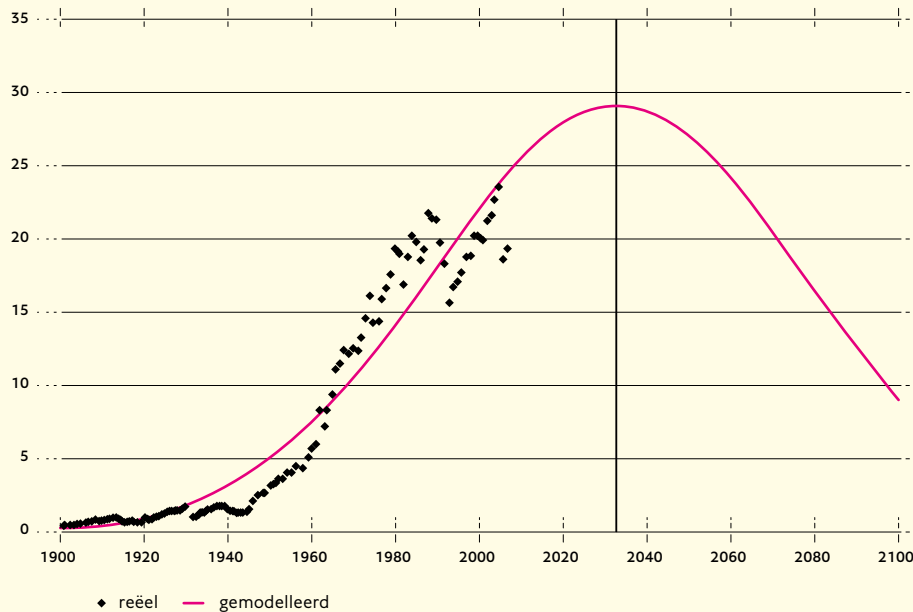
index (2000=100)



Bron: Baffes & Haniotis (2010)

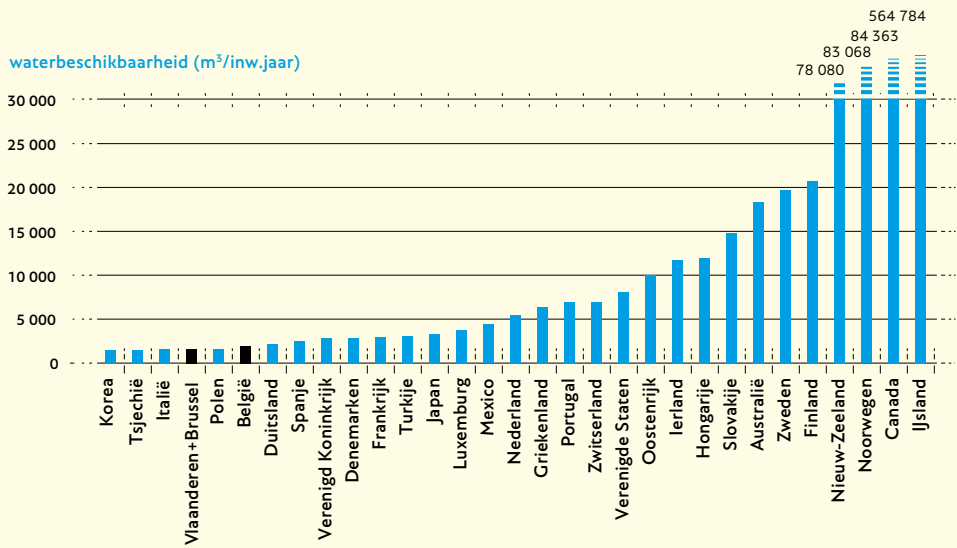
Figuur 5: Indicatieve piek-fosforcurve

fosfor-productie (Mton P/jaar)



Bron: Jasinski (2006); European Fertilizer Manufacturers Association (2000)

Figuur 6: Waterbeschikbaarheid per inwoner



Bron: MIRA op basis van OESO, WL, MOW, VMM

hulpbronnen, bestaan projecties voor beschikbaarheid van fosfor. Daaruit blijkt dat een piekproductie kan verwacht worden rond 2030 (Figuur 5). De exactheid en betrouwbaarheid van berekeningen van fosfaatpieken en tijdstippen van uitputting staan onder discussie. Het belangrijkste van dergelijke oefeningen is echter de achterliggende boodschap van eindigheid van de hulpbron en bijgevolg het appél tot zuiniger gebruik en efficiëntere benutting.

In Vlaanderen toont de dreigende fosfaatschaarste zich nog niet, vooral omwille van het hoge fosfaatgehalte in de bouwvoor op akkers en weilanden. Tot 2007 nam in Vlaanderen het aandeel akkerpercelen dat een fosforgehalte boven de streefzone voor optimale landbouwproductie had toe (MIRA, 2012). De streefzone is een referentiewaarde waarbij een optimale landbouwproductie mogelijk is, rekening houdend met kosten maar niet met ecologische normen. Bij het gebruik van dierlijke mest richtten landbouwers zich in hoofdzaak op de toediening van stikstof en daardoor was de fosfaatgift te hoog ten opzichte van de werkelijke fosforbehoefte van het gewas. Mede daarom nam de overheid in kader van het mestbeleid maatregelen om de fosfaatgift uit kunstmest te beperken. Samen met de gestegen kunstmestprijzen leidde dat tot een halvering van het gebruik van fosfaatkunstmest in de periode 2005-2008 (Lenders et al., 2011). Recent hebben dus andere factoren dan de dreigende schaarste het dalend kunstmestgebruik aangestuurd. In het licht van de dreigende fosfaatschaarste is de efficiënte benutting van dierlijke mest een zinvolle piste. Daarbij moet ook gekeken worden naar de beschikbaarheid voor de plant, want fosfaat hecht zich sterk aan de bodem. Omdat fosfaat nu eenmaal nodig is voor plantaardige productie, zal het in de toekomst zaak zijn om meer van het nutriënt te hergebruiken (uit reststromen, algen, biomassa uit natuurgebieden ...) (Schuiling et al., 2011).

Water De Vlaamse landbouw- en voedingssectoren zijn sterk afhankelijk van water. In 2009 verbruikte de Vlaamse voedingsindustrie 47,6 miljoen m³ water (exclusief koelwater) en de Vlaamse landbouw tussen 54 (cijfers AMS) en 68 miljoen m³ (cijfers MIRA). Uitgedrukt als percentage van het Vlaamse waterverbruik (exclusief koelwater) komt dat overeen met 7 % voor de voedingsindustrie en 10 % voor de landbouw (MIRA, 2012). Vlaanderen is voor zijn waterverbruik zowel afhankelijk van oppervlaktewater als van grondwater. Figuur 6 toont dat Vlaanderen in vergelijking met andere Europese landen en regio's een grote druk legt op zijn waterreserves. De jaargemiddelde waterbeschikbaarheid van een land of regio geeft een idee van de hoeveelheid water die per jaar beschikbaar is. Het is de som van het gemiddelde jaarlijkse neerslagoverschot (neerslag min verdamping) en de helft van het water dat jaarlijks uit de buur regio's en -landen instroomt, gedeeld door het aantal inwoners. Afhankelijk van de methode blijkt dat er gemiddeld in Vlaanderen en Brussel jaarlijks tussen 1 100 en 1 700 m³ water per persoon beschikbaar is. Internationaal wordt dit als 'zeer weinig' bestempeld, men spreekt over waterschaarste bij een beschikbaarheid lager dan 1 000 m³ water per persoon. Slechts enkele Westerse landen beschikken over nog minder water per inwoner (Italië en Tsjechië). Zelfs in landen als Spanje, Portugal en Griekenland is de waterbeschikbaarheid per inwoner groter dan in Vlaanderen en Brussel. De belangrijkste oorzaak van die lage waterbeschikbaarheid is de grote bevolkingsdichtheid in Vlaanderen en Brussel. Het beschikbare water moet over een groot aantal inwoners verdeeld worden terwijl de oppervlakte beperkt is. Verder zijn er ook geen heel grote rivieren die Vlaanderen binnenstromen. De schaarste van water vertaalt zich onder meer in stijgende heffingen voor het verbruik van grondwater in de landbouw en tevens in de beperking van verleende vergunningen voor het winnen van grondwater. De hoogte van de (jaarlijks stijgende) heffingen is laag- en gebiedsgebonden, dit om overmatig geëxploiteerde grondwaterlagen extra te beschermen.

Naast direct waterverbruik in de Vlaamse landbouw- en voedingssector is er ook waterverbruik gekoppeld aan de productie van inputs voor die sectoren en aan de productie van de geïmporteerde voedingswaren die in Vlaanderen geconsumeerd worden. De watervoetafdruk van een land of regio geeft de hoeveelheid water weer die verbruikt wordt doorheen de hele levenscyclus van de geconsumeerde goederen en diensten. Het concept watervoetafdruk werd geïntroduceerd door Hoekstra en Hung (2002) en wordt sindsdien steeds verder uitgebouwd tot een werkbare en duidelijke indicator voor duurzaam watergebruik. Het idee van een watervoetafdruk vindt dan ook steeds meer draagvlak bij beleid (bv. UNESCO, 2006) en niet-gouvernementele organisaties (WWF, 2011) maar ook in een business-context (WBCSD, 2006) en de media. Verschillende interpretaties zorgen er tot op vandaag voor dat er geen consensus is over wat watervoetafdrukken al dan niet inhouden en welke methodes al dan niet geschikt zijn voor een waarachtige voetafdruk. De watervoetafdruk wordt meestal berekend als de som van het watervolume dat rechtstreeks in een land of door een sector zelf wordt verbruikt (interne watervoetafdruk) en het virtueel geïmporteerde water (externe watervoetafdruk, d.w.z. het water dat in andere landen verbruikt wordt voor de productie van goederen en diensten die in dit land geconsumeerd worden), min het virtueel geëxporteerde water (d.w.z. het water dat in dit land verbruikt wordt om goederen en diensten te fabriceren die in andere landen geconsumeerd worden). Deze berekeningswijze heeft wel zijn beperkingen.

In een rapport van 2011 stelt WWF dat de watervoetafdruk van de gemiddelde Belg 7 406 liter/dag bedraagt of 2 703 m³/jaar. Dat is het dubbele van het mondiale gemiddelde en meer dan onze buurlanden (Nederland 2 300 m³/inwoner/jaar; Verenigd Koninkrijk 1 700 m³/inwoner/jaar). De eerste vaststelling is dus dat onze watervoetafdruk erg hoog is, hoger zelfs dan de 2 500 m³/capita/jaar hernieuwbaar zoetwater die beschikbaar is op wereldniveau. Verder blijkt dat drie

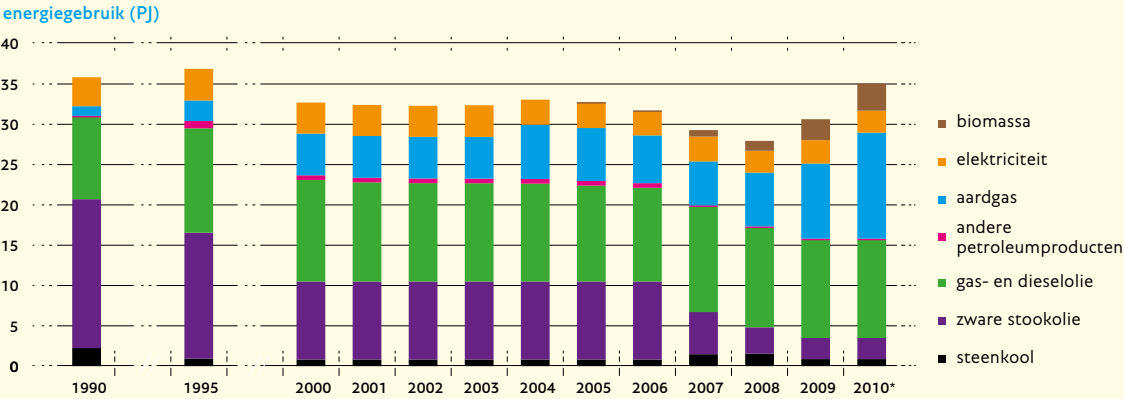
kwart van de Belgische watervoetafdruk extern is, het gaat met andere woorden om water dat in andere landen verbruikt wordt voor de productie van goederen en diensten die in België geconsumeerd worden. Het gaat hierbij hoofdzakelijk om landbouwproducten zoals katoen, koffie en graan. Derde vaststelling is dat bijna 94 % van de Belgische watervoetafdruk toe te schrijven is aan de consumptie van landbouwproducten: van de 7 406 l zou 6 931 l gekoppeld zijn aan de consumptie van plantaardige of dierlijke producten, waarbij vooral rundsvlees en zuivel een hoge watervoetafdruk hebben. Industrieproducten en huishoudelijk verbruik dragen bij voor respectievelijk 258 l en 218 l.

Fossiele brandstoffen Figuur 7 schetst de evolutie van het energiegebruik in de Vlaamse land- en tuinbouw. In 2010 bedroeg dit 35 PJ, goed voor 2 % van het totale energiegebruik in Vlaanderen. Duidelijk is de nog steeds dominante afhankelijkheid van fossiele brandstoffen, met in de voorbije twee decennia wel een merkbare verschuiving van stookolie naar gas en recent ook een toename van biomassa als brandstof.

Voor de voedingssector geldt een totaal jaarlijks energiegebruik van 39,2 PJ (2010), waarvan 62 % direct uit fossiele brandstoffen (Elsen & Kielemoes, 2012). Met 36 % uit elektriciteit, die zelf voor 45 % gebaseerd is op fossiele bronnen (FOD Economie), is ook deze sector nog sterk verankerd in fossielgebaseerde energievoorziening (Figuur 8).

Naast het direct gebruik van fossiele brandstoffen in de Vlaamse landbouw- en voedingssectoren is er ook energiegebruik gekoppeld aan de productie van inputs voor die sectoren, zoals kunstmeststoffen, en aan de productie van de geïmporteerde voedingswaren die in Vlaanderen geconsumeerd worden. Onderzoeksresultaten voor Vlaamse landbouwbedrijven tonen aan dat het indirect energiegebruik minstens even hoog tot zelfs 2,3 maal hoger is dan het direct energiegebruik (Meul et al., 2007).

Figuur 7: Energiegebruik van de Vlaamse land- en tuinbouw, volgens energiedrager

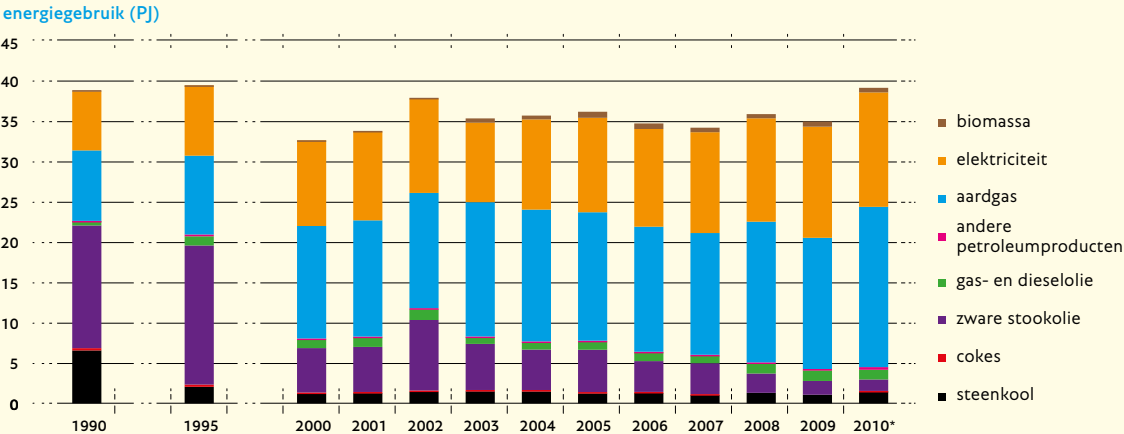


inclusief energiegebruik door zeevisserij, bosbouw en groenvoorziening

* voorlopige cijfers: enkel gebruik elektriciteit, aardgas en biomassa is aangepast, overige energiedragers (45 %) behouden de waarde 2009

Bron: MIRA op basis van Energiebalans Vlaanderen, VITO

Figuur 8: Energiegebruik van de Vlaamse voedingssector, volgens energiedrager



* voorlopige cijfers

Bron: MIRA op basis van Energiebalans Vlaanderen, VITO

De Vlaamse landbouw- en voedingssectoren zijn dus sterk afhankelijk van fossiele brandstoffen, zowel direct als indirect. Fossiele brandstoffen worden echter steeds schaarser en duurder. Terwijl de vraag naar olie in de toekomst zal blijven stijgen, zal de productie een maximum bereiken en daarna dalen. Het keerpunt wordt *peak oil* genoemd, het moment waarop de olieproductie het maximum bereikt. Daarna zullen vraag en aanbod van olie steeds verder uit elkaar lopen en lijkt een energiecrisis onafwendbaar. Ondanks het enorme belang van het begrip *peak oil* voor de wereldeconomie draait de wetenschappelijke discussie niet zozeer om de economische gevolgen of de noodzaak voor het vinden van alternatieve energiebronnen, maar veeleer over wanneer *peak oil* zelf zal optreden. Het resultaat is een chaos aan voorspellingen. De scenario's liggen ver uiteen en tekenen de chaos met betrekking tot het onderwerp. In elk geval blijkt duidelijk dat de resterende reserves steeds moeilijker aan te boren zullen zijn, en dus zal de huidige trend van stijgende olieprijs verderzetten, wat het gebruik van alternatieven alleen maar interessanter kan maken. Met een maatschappij die voor haar energievoorziening nog steeds nagenoeg volledig afhankelijk is van die fossiele brandstoffen is dit een te voorzien *dead end*. Zelfs in de meest optimistische scenario's zal de top van olie-extractie vóór 2040 bereikt worden. Daarna zal zich een dalende trend inzetten en moeten dus alternatieve systemen van energie-opwekking klaar staan (Tsoskounoglou et al., 2008).

Ruimte Ruimte, en zeker open ruimte, is schaars in Vlaanderen. Op die schaarse ruimte komen claims vanuit verschillende hoeken: bedrijven, recreatie, natuur, waterbeheer, woongelegenheden, enz. Dit betekent dat de oppervlakte die beschikbaar is voor landbouw- en voedingsgerelateerde activiteiten dan ook continu onder druk staat. Daarenboven geldt voor primaire productie een bijkomende

keuzeproblematiek tussen productie voor voeding, energie, materialen ... (zie ook hotspot 3). Iets meer dan de helft (53 %) van het totale Vlaamse landoppervlak (1 357 358 ha) wordt gebruikt voor landbouw. Daarna volgen wonen en handel (20 %), bos en natuur (15 %) en infrastructuur (5 %) (MIRA, 2009). De gemiddelde verdeling voor Europa is als volgt: 43 % voor landbouw, 29 % voor bos, 16 % voor andere open ruimte, 8 % voor handel & diensten en wonen en 3 % voor industrie, energie en transport (Eurostat, 2010b). Uit de Eurostat-data blijkt dat België (na Nederland) in vergelijking met andere Europese landen een zeer hoog landgebruik heeft voor residentiële, commerciële en industriële activiteiten.

Naast direct landgebruik is er ook indirect landgebruik gekoppeld aan de productie van biomassa. Uit berekeningen van de ecologische voetafdruk bleek dat 90 % van de Vlaamse consumptie van hernieuwbare materialen steunt op landbouw- en bosgrond in het buitenland. Vlaanderen is dus sterk afhankelijk van andere regio's voor hernieuwbare materialen (Bruers & Verbeecq, 2010).

Biodiversiteit In eerdere secties van deze systeemanalyse wezen we op het wezenlijk belang van biodiversiteit en ecosystemen voor het goed functioneren van landbouw- en voedingssystemen (zie landschapsontwikkeling 6 en hotspot 3). De 22 natuurindicatoren in het Natuurrapport Vlaanderen 2011 geven aan dat het verlies van biodiversiteit in 2011 niet gestopt is (Demolder & Peymen, 2011). Het is van belang om enerzijds de bronnen van de verschillende verstoringen nog grondiger aan te pakken (ruimtegebruik, emissies van stikstof, fosfor en broeikasgassen, in- en uitvoer van soorten, gebruik van gewasbeschermingsmiddelen) en om anderzijds voldoende grote natuurgebieden doelgericht te beheren en daarbuiten een basisnatuurkwaliteit te garanderen.

Horspor 6

Het milieu absorbeert emissies maar wanneer de draagkracht overschreden wordt, kan de kwaliteit van de noodzakelijke hulpbronnen in het gedrang komen



Zoals elk economisch systeem genereert het landbouw- en voedingssysteem reststromen en emissies die een negatieve impact kunnen hebben op de kwaliteit van de leefomgeving en/of de beschikbaarheid van hulpbronnen die nodig zijn voor het eigen systeem en/of andere systemen. Vooral ondersteund door technologische vooruitgang en steeds betere kennis is men er voor landbouw- en voedingsactiviteiten in de voorbije decennia in geslaagd die druk door reststromen en emissies te verlagen, zeker in verhouding tot de geproduceerde hoeveelheden en omzet: de eco-efficiëntie is met andere woorden gestegen.



Een aantal milieu-impacts blijven echter van een grootteorde die de kwaliteit van de hulpbronnen waarop het systeem steunt in het gedrang brengt en/of de draagkracht van de ecosystemen overstijgt. Deze milieu-impacts zijn onder meer de emissie van broeikasgassen, bestrijdingsmiddelen, nutriënten, aantasting bodemkwaliteit en verlies biodiversiteit.



Het schaarser worden van hulpbronnen (landschapontwikkeling 6), klimaatverandering (landschapontwikkeling 5) en veranderende verwachtingen van burgers/consumenten op vlak van milieuzorg (landschapontwikkeling 7) versterken de druk om potentieel schadelijke milieu-impacts van productiesystemen te minimaliseren of althans terug te brengen tot een niveau dat onder het zelfherstellende vermogen van ecosystemen ligt. Negatieve impacts van productiesystemen op de natuurlijke ecosystemen zijn ook een van de drijvende krachten achter opkomende bewegingen rond 'andere groei' (landschapontwikkeling 8).

Zoals dat ook het geval is voor andere productie- en consumptiesystemen, komen bij de verschillende processen in het landbouw- en voedingssysteem emissies en reststromen vrij. Die kunnen schadelijke gevolgen hebben voor de kwaliteit van de hulpbronnen die noodzakelijk zijn voor het goed functioneren van zowel het landbouw- en voedingssysteem zelf (erosie van de bodem, vervuild water, minder natuurlijke plaagbestrijders, enz.) als van andere systemen (luchtverontreiniging, eutrofiëring, klimaatverandering, biodiversiteitsverlies, enz.). Bovendien kunnen de milieu-impacts de generieke economische motor vertragen omdat kosten moeten worden gemaakt (al dan niet opgelegd door regelgeving) om de bronnen van negatieve impact te beperken en/of hun gevolgen te remediëren (bv. kosten van waterzuivering, kosten van milieugerelateerde gezondheidszorg, enz.). Daarbij komt dat op vandaag een aantal milieu-impacts nog geen waarde-

ring kennen, dus ook nog geen monetaire prijs (bv. verlies biodiversiteit).

Broeikasgassen In 2010 waren de landbouwsector en de voedingsindustrie verantwoordelijk voor respectievelijk 10,6 en 1,7 % van de totale uitstoot van broeikasgassen in Vlaanderen (Figuur 9). Typisch voor de landbouwsector is het grote aandeel vanuit niet-energetische bronnen: methaan (CH_4 , afkomstig van mestopslag en spijsvertering van herkauwers) en lachgas (N_2O , door nitrificatie en denitrificatie in de bodem) waren in 2010 goed voor respectievelijk 37 en 24 % van de totale broeikasgasuitstoot van de landbouw (MIRA, 2012). Tussen 1990 en 2010 daalde de totale Vlaamse broeikasgasuitstoot met nauwelijks 1 %. Zowel de landbouw als de voedingsindustrie deden het beter met een daling van respectievelijk 17 % en 37 % t.o.v. 1990. Op 18 april 2012 keurde de plenaire vergadering van het Vlaams Parlement een resolutie goed waarin

Vlaanderen zich schaarde bij de lidstaten die de Europese uitstoot van broeikasgassen met 30 % verminderd willen zien tegen 2020. Dit is slechts een opstap naar een verdere reductie. In de Roadmap naar een concurrerende koolstofarme economie in 2050, heeft de Europese Raad zich in februari 2011 opnieuw achter de EU-doelstelling geschaard om de uitstoot van broeikasgassen tegen 2050 met 80 tot 95 % te verminderen ten opzichte van 1990, overeenkomstig de volgens het IPCC noodzakelijke reductie voor de groep van ontwikkelde landen (EC, 2011b).

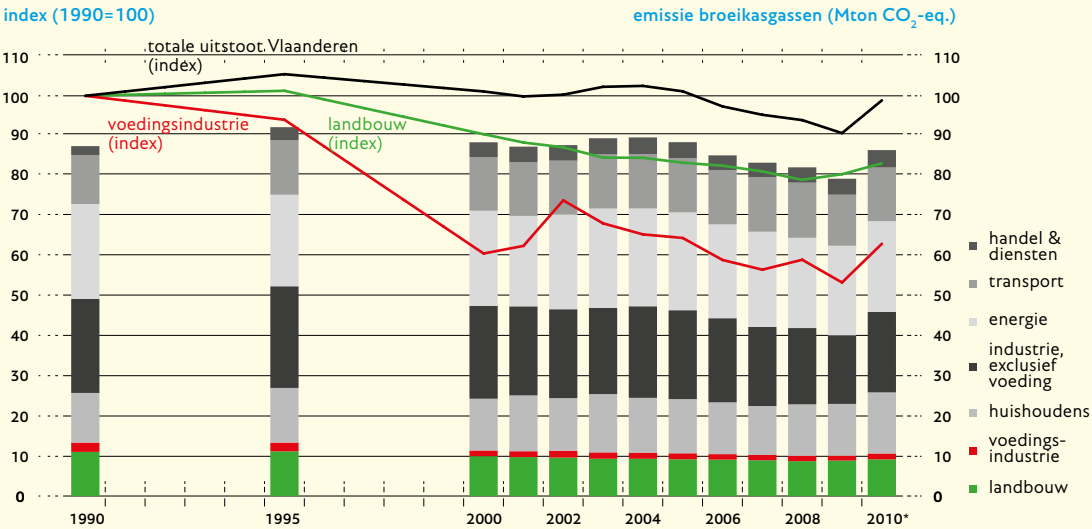
Naast de directe uitstoot van broeikasgassen door de Vlaamse landbouw- en voedingssectoren zijn er ook broeikasgasemissies gekoppeld aan de productie van inputs voor die sectoren, bv. elektriciteit, kunstmeststoffen en geïmporteerde diervoeders. Ook aan de productie van de geïmporteerde voedingswaren die, al dan niet na verwerking in Vlaanderen, geconsumeerd worden door Vlaamse gezinnen zijn heel wat broeikasgasemissies verbonden. Uit berekeningen met het Vlaams input-outputmodel blijkt dat een kwart van de directe plus indirecte broeikasgasemissies die verbonden zijn aan de consumptie van Vlaamse huishoudens, gerelateerd is aan voeding (Vercauteren et al., 2012). Ongeveer drie kwart van deze voedingsgerelateerde emissies ontstond in de productie- en distributieketen van de geconsumeerde voedingswaren (enkel voedingswaren direct aangekocht door huishoudens, dus exclusief voedingswaren geconsumeerd via grootkeukens, restaurants, enz.). Slechts een relatief beperkt deel hiervan werd uitgestoten in Vlaanderen zelf: de Vlaamse sectoren die de grootste bijdrage leverden (directe emissies, dus exclusief voorketen) waren de landbouwsector (20 %), de elektriciteitssector (5 %) en de voedingssector (3 %). Het grootste deel van de broeikasgasemissies verbonden aan de productie van de door Vlaamse huishoudens geconsumeerde voedingswaren, grosso modo 70 %, kwam dus vrij buiten Vlaanderen.

Gewasbescherming Het gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de

landbouw is de voorbije decennia sterk gedaald. Uitgedrukt in actieve stof lag het totaal gebruik in 2008 24 % lager dan in 1990. Dit verbruik is ruwweg verdeeld in 50 % fungiciden, 30 % herbiciden en 20 % insecticiden. In termen van schadelijkheid, uitgedrukt als druk op waterleven, liggen de verhoudingen omgekeerd met respectievelijk 3, 32 en 65 % voor fungiciden, herbiciden en insecticiden. Het totale risico op schade voor de natuurlijke wateromgeving daalde in dezelfde periode met 42 %. Aan de basis van deze daling ligt de daling van het gebruikt volume en aspecten als de ontwikkeling van betere middelen, verbod op zeer schadelijke middelen, verplichte controle op spuittoestellen en geïntegreerde plaagbestrijding (bv. tuinbouw) en de verdere ontwikkeling van de biologische land- en tuinbouw.

Ondanks het dalende gebruik en de dalende druk op het waterleven worden bestrijdingsmiddelen vaak teruggevonden in concentraties boven wetenschappelijk of wettelijke normen in het oppervlaktewater en grondwater in Vlaanderen. In 2010 zijn de maximale concentraties voor het herbicide diflufenican in de helft van de bemonsterde meetplaatsen in het VMM-metnet te hoog; voor de herbiciden flufenacet en oxadiazon en het insecticide dimethoaat zijn de maximale concentraties in meer dan 15 % van de meetplaatsen te hoog. In die oppervlaktewateren kunnen acute effecten op het waterleven verwacht worden. Voor het herbicide oxadiazon is de gemiddelde concentratie in 2010 in bijna drie kwart van de meetplaatsen te hoog en voor het herbicide diflufenican is dit in ongeveer 92 % van de bemonsterde meetplaatsen te hoog, waardoor chronische effecten kunnen optreden. De situatie voor niet-genormeerde bestrijdingsmiddelen is ongunstiger dan voor bestrijdingsmiddelen waarvoor wel milieunormen bestaan. In meer dan de helft (56 %) van de onderzochte locaties van het VMM-grondwatermeetnet is in 2010 een overschrijding van de kwaliteitsnorm vastgesteld voor een of meer (afbraakproducten van) bestrijdingsmiddelen (MIRA, 2012).

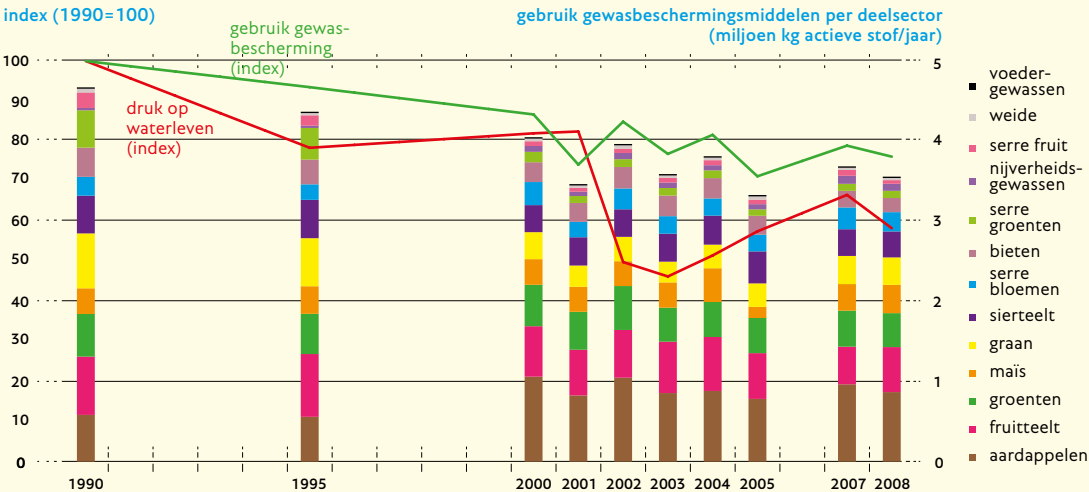
Figuur 9: Emissie van broeikasgassen in Vlaanderen



* voorlopige cijfers

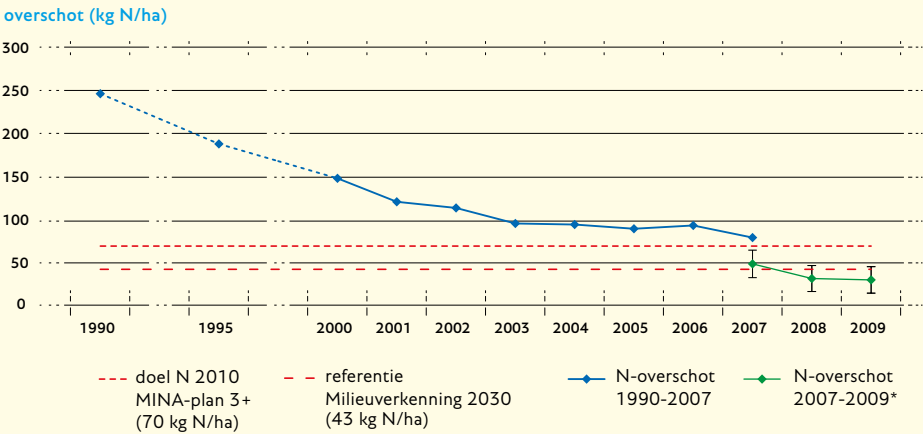
Bron: MIRA op basis van EIL, VMM

Figuur 10: Gebruik van gewasbeschermingsmiddelen in de Vlaamse landbouw en druk op het waterleven, als maat voor het risico op schadelijke impact op de leefomgeving



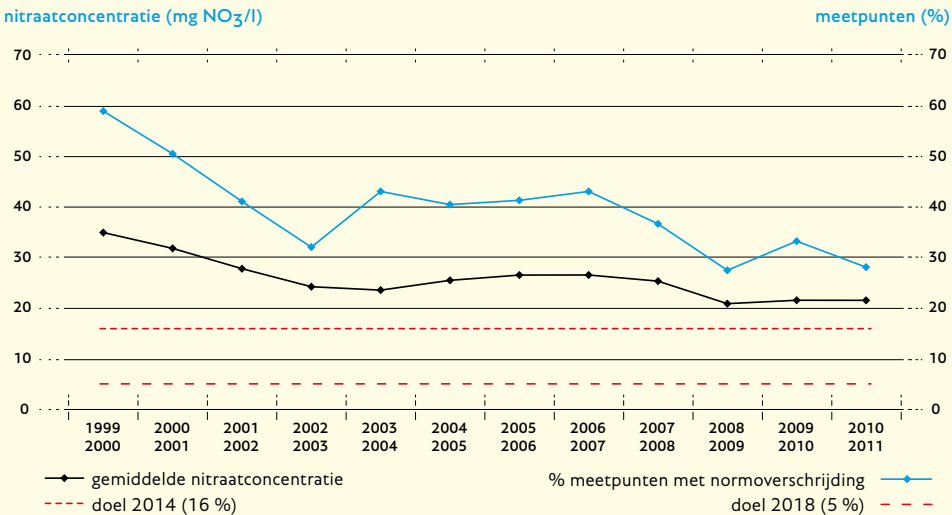
Bron: MIRA op basis van FOD Leefmilieu en UGent, Vakgroep Gewasbescherming

Figuur 11: Overschot op de Vlaamse bodembalans voor stikstof



Bron: 1990-2007: ILVO; 2007-2009: AMS-MIRA

Figuur 12: Gemiddelde nitraatconcentratie in oppervlaktewater en aandeel meetpunten met normoverschrijding in Vlaanderen



Bron: VMM

Nutriënten Het stikstofoverschot op de bodembalans per hectare landbouwgrond is een goede maatstaf voor de kans op excessieve uitspoeling van stikstof naar grond- en oppervlaktewater en is op twintig jaar tijd drastisch gedaald (Figuur 11). Er is dan ook een duidelijke en algemene verbetering van de gemeten nitraathoeveelheden in het oppervlaktewater van de meetpunten van het Mestactieplan (de zogenaamde MAP-meetpunten, Figuur 12). De algemene verbetering op vlak van vermist is toe te schrijven aan een streng beleid op vlak van bemestingsnormen, de inkrimping van de veestapel, mestverwerking, enz.

De verbetering op de meetpunten voltrekt zich echter langzaam (alvast langzamer dan de dalende cijfers van het stikstofoverschot op de bodembalans doen vermoeden), en volstaat nog niet om op brede schaal de kwaliteitsnorm van 50 mg nitraat per liter te halen. Uit een statistische trendanalyse per meetplaats blijkt dat de nitraatconcentratie in oppervlaktewater in landbouwgebied op 30 % van de meetpunten een significant dalende trend vertoont in de periode 1999-2011, op ongeveer 65 % van de meetplaatsen geen significante trend, en op 5 % zelfs een significant stijgende trend. Met deze analyse kan dus lang niet voor alle meetpunten een verbetering van de situatie worden aangetoond.

Wat betreft de (diepere) grondwaterlagen is het percentage van meetplaatsen met een overschrijding van de nitraatnorm (50 mg/l) van bijna 40 % in het voorjaar van 2005 geëvolueerd naar om en bij de 35 % in het najaar van 2010. De normoverschrijdingen zijn niet evenredig verdeeld over Vlaanderen. Naast onder meer de lokale mestdruk bepaalt vooral de nitraatkwetsbaarheid van de ondiepe (freatische) watervoerende lagen de resultaten. Door de grotere transport- en verblijftijden van het grondwater in diepere aquiferzones blijven de meetresultaten van de diepere filterniveau's over de jaren heen redelijk stabiel.

De fosfaatproblematiek in oppervlaktewater stelt een grotere uitdaging dan de nitraatproblematiek. Uit de statistische trendanalyse per MAP-meetpunt blijkt dat de toestand op dat vlak niet verbetert: over de periode 1999-2011 is voor slechts 13 % van de meetplaatsen de trend significant dalend, ongeveer 78 % van de meetplaatsen vertoont geen significante trend, voor 9 % van de meetplaatsen is er zelfs een significante stijging. Daarbij geldt dat in 2010 slechts 1 op 3 van alle meetplaatsen voldoet aan de basiskwaliteitsnorm voor fosfaat in oppervlaktewater (0,3 mg orthofosfaat-P/l voor stromende waters), wat naast de trage vooruitgang ook wijst op een nog aanzienlijke doelafstand (MIRA, 2012).

Bodemkwaliteit De algemene bodemkwaliteit wordt omschreven als 'de capaciteit van een bodem om plantaardige en dierlijke productie, water- en luchtkwaliteit, alsmede volksgezondheid te waarborgen' (Karlen et al., 1997). Daarbij gaat het dus om een ruim geheel van biologische, chemische en fysische eigenschappen en processen. Een doorslaggevende indicator voor bodemkwaliteit is het koolstof/organische stofgehalte van de bodem ten opzichte van de streefzone. De streefzone is een referentiewaarde waarbij een optimale landbouwproductie mogelijk is, rekening houdend met kosten maar niet met ecologische normen. Een recente studie laat zien hoe het koolstofgehalte in de Vlaamse landbouwgrond daalde in de periode 1989-1991 tot 2004-2007, waarbij het aantal percelen dat de streefzone niet haalde steeg van 20,9 % naar 52,0 % bij akkers en van 29,6 % naar 52,4 % voor weilanden. In de periode 2008-2011 was er echter een verbetering zichtbaar: het aantal percelen onder de streefzone daalde naar 35,0 % bij akkers en 42,5 % bij weilanden (Elsen, 2012). Andere aantastingen van de bodemkwaliteit zijn bodemverdichting (Van de Vreken et al., 2007), erosie (Beel et al., 2006), verzilting, verontreiniging en verlies aan bodembiodiversiteit.

4.3 Sociale demping

Naast natuurlijke hulpbronnen zijn ook sociale hulpbronnen nodig als input in het economische proces. Naar analogie met ecologische demping beschrijven we hier een aantal sociale aspecten die ervoor zorgen dat de economische motor minder versnelt dan hij autonoom zou doen. Deze metafoor van remming gebruiken we ook hier vanuit een dominante kijk op het huidige systeem waarbij het primaat van de economische aspecten geldt. In het voorafgaande beschreven we al een belangrijk sociaal aspect van het landbouw- en voedingssysteem, namelijk

de verhouding tot de burger/consument. Daarbij waren de veranderende eisen van consumenten/burgers (landschapsonwikkeling 7), veilige en gezonde voeding versus voedingsgerelateerde gezondheidsproblemen (hotspot 1), ongebreideld aanbod in combinatie met voedselverlies (hotspot 2) en verlies van verbondenheid tussen producent, ecosysteem en consument (hotspot 4) de belangrijkste elementen. In wat volgt richten we ons meer specifiek op elementen van sociaal kapitaal in het 'intern' functioneren van het systeem, zowel in Vlaanderen als erbuiten.

Hotspot 7 Het landbouw- en voedingssysteem bouwt op sociaal kapitaal maar dreigt het ook te verliezen



Het landbouw- en voedingssysteem gebruikt niet alleen natuurlijke hulpbronnen (hotspot 5), maar ook sociale. Dat sociaal kapitaal omvat in eerste instantie de landbouwers en arbeiders in het systeem. Zij realiseren een steeds hogere arbeidsproductiviteit, mede dankzij kennis, technologische vooruitgang, schaalvergroting en specialisatie. Een andere vorm van sociaal kapitaal zijn de sociale relaties. Zo zijn landbouwbedrijven van oudsher sterk ingebed (of vormen ze zelfs ankerpunten) in het sociale weefsel van het platteland.



Een systeem dat voornamelijk werkt in een steeds concurrentiëlere wereldmarkt van bulkproductie moet echter continu meer inspanning vragen van zijn werkkrachten, wat kan leiden tot negatieve stress. Tegelijk wordt het nodige menselijke kapitaal steeds schaarser, zoals o.a. kan worden afgeleid uit de opvolgingsproblematiek in de landbouw en het gebrek aan voldoende en juist gekwalificeerde mensen in de voedingsindustrie. Een van de oorzaken van de opvolgingsproblematiek in de landbouw is dat lagere prijzen en dalende inkomens landbouwers en/of hun partners vaak dwingen tot extra werk buiten het bedrijf. Dat maakt het voor potentiële opvolgers steeds minder interessant om het bedrijf over te nemen. Bovendien zijn er weinig tot geen contacten meer met de consument, met als gevolg een verlies aan respect en (h)erkenning en dus een verlies aan beroepstrots, maar ook onvoldoende waardering door de consument in de vorm van de prijs die hij bereid is te betalen voor zijn voedsel. Net als het natuurlijke kapitaal heeft ook het sociaal kapitaal een draagkracht die niet overschreden mag worden.



De verandering in waarden en ethische standpunten van consumenten/burgers (landschapsonwikkeling 7) is een hefboom om ook de nodige aandacht te besteden aan sociale aspecten van productiesystemen door de relevante actoren van de diverse sectoren en organisaties en het beleid. De verandering in waarden van consumenten/burgers en de toenemende aandacht voor welvaartscreatie in andere vormen dan consumptisme (landschapsonwikkeling 8) zijn ook een hefboom voor het herstellen van contacten en samenwerking tussen producenten en consumenten.

Net als bij natuurlijk kapitaal draagt sociaal kapitaal enerzijds bij tot het genereren van welvaart (de *source* functie), maar is het anderzijds ook onderhevig aan erosie (de *sink* functie). In tegenstelling tot natuurlijk kapitaal is sociaal kapitaal echter veel moeilijker in kwantitatieve termen uit te drukken. Sociale aspecten zijn het minst goed omschreven en het minst goed in kaart gebracht. We beperken ons hier tot wat gerapporteerd werd in het Landbouwrapport (LARA, 2011) en in het Duurzaamheidsverslag van de voedingsindustrie (FEVIA, 2011). We gebruiken de twee categorieën van het Landbouwrapport, namelijk arbeidsvoorwaarden en gezondheid & veiligheid. Thema's gerelateerd aan governance in de keten kwamen aan bod bij hotspot 4, terwijl sociale impacts buiten Vlaanderen aan bod komen in sectie 4.6.

Wat betreft menselijk kapitaal als input in het productiesysteem, zien we dat door een stijging van de arbeidsproductiviteit de levenskwaliteit van de landbouwer enorm is toegenomen de laatste decennia. Tegelijkertijd neemt de beroepsbevolking in de landbouw gestaag af (tot 44 590 voltijdsequivalenten in 2009), enerzijds juist als gevolg van de stijgende arbeidsproductiviteit die maakt dat hetzelfde werk met minder handen kan worden gedaan en anderzijds omdat steeds minder zonen of dochters het bedrijf overnemen. Slechts 13,8 % van de Vlaamse landbouwbedrijfsleiders ouder dan 50 jaar heeft een vermoedelijke opvolger. Bovendien worden bepaalde taken uitbesteed, ofwel aan loonwerkers voor gespecialiseerde handelingen waarvoor dure machines nodig zijn, ofwel aan arbeidsmigranten uit Oost-Europa (voornamelijk Polen, Roemenië en Bulgarije) voor seizoensarbeid waarvoor het moeilijk is lokale arbeidskrachten te vinden. En verder wordt een steeds groter deel van de inkomsten buiten het bedrijf verworven. Zo hebben 54 % van de landbouwersgezinnen inkomsten van buiten de landbouw. Een positief aspect van het menselijk kapitaal is dat starters in de landbouw relatief hoog opgeleid zijn: 18 % behaalden een diploma hoger on-

derwijs, 28 % een diploma hoger secundair landbouw, 12 % een diploma hoger secundair beroepsonderwijs landbouw en 33 % behaalde een installatieattest.

De daling van het aantal landbouwers, die wel steeds beter opgeleid zijn, gaat hand in hand met schaalvergroting, specialisatie, hoge kapitaalsintensiteit en kleine winstmarges. Dit zet een continue druk op de bedrijfsvoering: bedrijfsleiders moeten steeds grotere eenheden beheren en zijn hierbij steeds meer afhankelijk van onzekere markten (en dus inkomsten) en kapitaalsmarkten om hun bedrijf te financieren. Problemen van armoede en liquiditeit zijn dan ook nog steeds aanzienlijk, maar moeilijk te begroten. In 2009 melden 254 landbouwers zich bij de vzw Boeren op een kruispunt. Toch wijzen landbouwers de administratieve verplichtingen aan als een van de belangrijkste problemen van hun beroep, die bovendien voor heel wat stress zorgen. Wat betreft sociaal kapitaal zijn er geen gegevens voorhanden, bijvoorbeeld over de mate van integratie van landbouwers in het maatschappelijk leven (bv. lidmaatschap van verenigingen). Van oudsher investeren landbouwers meer in professionele netwerken dan in netwerken waarbij actoren van buiten de sector actief zijn.

De voedingssector is een sector waarin veel laaggeschoolden actief zijn: 11,1 % behaalde slechts een diploma lager onderwijs (t.o.v. 6,8 % in de privésector), 19,8 % lager middelbaar, 48,8 % hoger middelbaar en 20,6 % hoger onderwijs. Enerzijds vervult de voedingsindustrie hierbij een belangrijke economische rol als werkgever voor laaggeschoolden, maar anderzijds wordt er relatief weinig middelen besteed aan opleiding: slechts 0,74 % van de loonmassa. Werknemers met een diploma hoger onderwijs volgen vaker een opleiding (1 op 4) dan werknemers met een diploma lager onderwijs (1 op 10). In 2010 werkten 88 639 personen in de voedingsindustrie, waarbij nog zo'n 10 000 uitzendkrachten moeten worden geteld. 74 % van de arbeiders zijn mannen, terwijl 57 % van de bedienden

vrouwen zijn. Werknemers zijn gemiddeld tussen 35 en 39 jaar oud, terwijl tien jaar geleden de meeste werknemers tussen 25 en 29 jaar oud waren.

Voor de voedingsindustrie zijn er nog minder gegevens beschikbaar over de ontwikkeling van menselijk en sociaal kapitaal. Zoals eerder gesteld wordt er relatief weinig geïnvesteerd in menselijk kapitaal. Arbeidsomstandigheden verbeteren wel voortdurend. In de voedingsindustrie kende de frequentiegraad van arbeidsongevallen een dalende trend tot 31,36 ongevallen per miljoen gepresteerde uren. Het percentage ziekteverzuim was 5,11 % (t.o.v. 4,47 % in de privésector). Er is een lichte stijging van het aantal banen met tijdelijke contracten (11,6 % in 2009 t.o.v. 9,4 % in 2000).

4.4 Technologie-gebaseerde smering

Met de economische motor als blijvende dominante drijver van het huidige maatschappelijke bestel (vanuit een paradigma van stijgende wereldbevolking en streven naar een hoger niveau van welvaart voor 'iedereen') wordt getracht om de ecologische en sociale demping te verminderen. Strategieën die gehanteerd worden om de ecologische demping te verminderen zijn:

- de oorzaken van negatieve impacts neutraliseren. Dit gebeurt via (technologische) innovaties. Dergelijke end-of-pipe-oplossingen raken niet of nauwelijks aan de vigerende processen van productie (of consumptie) maar maken ze wel 'schoon'. End-of-pipe-oplossingen verhelpen ook niets aan de schaarste van grondstoffen.
- de negatieve externaliteiten van productieprocessen verminderen. Minder emissies, reststromen, afval

per eenheid van productie kan door steeds betere technieken toe te passen (Best Beschikbare Technieken) of bestaande technieken beter te beheren.

- systemen toepassen waarbij per eenheid van productie (voeding, goederen, diensten ...) minder hulpbronnen ingezet moeten worden. Verhoging van de input-efficiëntie (of beter, van de productiviteit) realiseert men klassiek eveneens op basis van nieuwe of verbeterde technologieën en/of hergebruik van rest- of nevenstromen.

Dezelfde redenering kan ook worden toegepast met betrekking tot de sociale demping. Innovatie heeft ervoor gezorgd dat zware arbeid gemechaniseerd is en dat een gebrek aan arbeidskrachten kan worden opgevangen door mechanisering en robotisering. Bovendien zorgt innovatie ervoor dat arbeidsvoorwaarden kunnen verbeteren.

Voor elke piste moet een deel van het inkomen van de economische motor ingezet worden in (technologische) innovatie. Daarbij is het dominante idee dat deze vorm van innovatie in wezen hoofdzakelijk werkt aan de optimalisatie van het bestaande systeem.

Elk van de bovenvermelde mogelijkheden houdt potentieel in om de ecologische en/of sociale demping op de economische motor te verminderen maar tegelijk moet benadrukt worden dat zelfs bij minder demping per eenheid productie de totale impact op de hulpbronnenvoorraden even groot kan blijven of zelfs vergroten wanneer de economische motor proportioneel nog sterker aangezwengeld wordt: met het *rebound effect* duidt men op de mogelijkheid dat bij hogere eco-efficiëntie de totale milieu-impact zelfs nog kan stijgen.

Hotspor 8 (Technologische) innovatie optimaliseert het huidige systeem maar ontwerpt vooralsnog geen innovatieve systeemconfiguraties



Innovatie en technologische ontwikkeling liggen aan de basis van een performant landbouw- en voedingssysteem en gidsen het systeem ook



geleidelijk naar meer duurzame oplossingen. Daarbij speelt innovatie in het landbouw- en voedingssysteem zich grotendeels af op vlak van het (technologisch) milderen van specifieke en sterk lokaliseerbare remmende aspecten voor de productieprocessen.

—
Veel minder gebeurt er op vlak van geïntegreerde oplossingen, ingrijpend innovatieve waardenproposities en hele systeeminnovaties. Nochtans is dit soort oplossingen ook nodig voor meer ingrijpende veranderingen en innovaties in de richting van duurzamer landbouw- en voedingssysteem, innovaties die nodig zijn om het hoofd te bieden aan de uitdagingen waar het systeem voor staat (zie Hoofdstuk 3).

Technologische ontwikkeling heeft de landbouw in de 20^e eeuw ingrijpend veranderd. Tractor, kunstmest, bestrijdingsmiddelen, enz. hadden een zeer grote invloed op de productiviteit van de Westerse land- en tuinbouwssystemen. De opbrengsten per hectare schoten in de 20^e eeuw dankzij nieuwe technieken explosief omhoog. Ook de dierlijke productie kende aanzienlijke productiviteitsstijgingen.

Een recente analyse en evaluatie van het programma Landbouwonderzoek van het IWT toont dat de klemtonen van uitgevoerde innovatieprojecten zeer sterk gericht zijn op verdere optimalisatie van bestaande processen, en dus op productiviteitsstijging, en overwegend focussen op de schakel van de primaire productie (Kaashoek et al., 2012).

Vandaag wordt in onderzoek(sfinanciering) vaak gekozen voor quick wins en dus innovaties met een aantoonbaar (economisch) resultaat op korte termijn. Innovaties waarmee ingezet wordt op duurzaamheid op langere termijn krijgen (nog) relatief minder aandacht in Vlaams onderzoek. Ook in Europees verband wijst een recent rapport op de blijvende bezorgdheid voor een focus op productiviteitsstijgingen van landbouw- en voedselproductie (EU SCAR, 2012), zij het met een duidelijke duurzaamheidsdimensie. Vlaanderen scoort sterk in het betrekken van de sectoren bij het onderzoek en dus ook in het afstemmen van innovatie op de concrete vragen van de betrokken activiteiten. Dit heeft geleid, en leidt nog steeds, tot succesvolle incrementele innovaties met vaak ook aantoonbare

voordelen voor duurzame ontwikkeling, maar waarbij het systeem in zijn huidige configuratie grotendeels behouden of zelfs versterkt wordt.

Architecturale of radicale innovaties, waarbij nieuwe socio-technische systemen worden uitgedacht, komen veel minder voor. Dit vormt een inherent dilemma van innovatie: binnen elk bedrijf en elke sector is er een spanning tussen de nood aan stabiliteit en de nood aan creativiteit. Enerzijds hebben bedrijven stabiliteit nodig om hun werkzaamheden snel en efficiënt te kunnen doen en op de korte termijn competitief te blijven en daarbij de sourcing- en salesrisico's tot een minimum te beperken. Anderzijds moeten bedrijven creatieve nieuwe ideeën en producten ontwikkelen om ook in de toekomst competitief te blijven (Trott, 2008). Een van de belangrijkste oorzaken van het gebrek aan geïntegreerde oplossingen is het feit dat het systeem bestaat uit relatief losse, gespecialiseerde en onafhankelijke eenheden (hotspot 4), terwijl systemische aanpakken duidelijk meer verbinding vragen, afspraken en vertrouwen en het loslaten van een onbegrensde autonomie. En dit terwijl geïntegreerde oplossingen, waardenproposities en systeeminnovaties nodig zijn voor innovatie richting duurzaamheid. Een andere oorzaak is dat de beperkte rendabiliteit van het huidige landbouwproductiesysteem een rem zet op innovatie in het algemeen.

4.5 Het systeem is open

Het geschetste systeem enkel bekijken op een Vlaamse schaal geeft uiteraard een verkeerd beeld: zowel consumptie- als productieprocessen spelen zich af op wereldmarkten, gekenmerkt door een hoge openheid. Goederen, diensten, kapitaal en mensen kunnen haast ongelimiteerd

in- en uitgevoerd worden (zie landschapsontwikkeling 2). Het feit dat het systeem open is en dus op vele mogelijke manieren in verbinding staat met heel de wereld, heeft een aantal belangrijke consequenties voor het basispatroon dat werd geschetst van het Vlaamse landbouw- en voedingssysteem.

Horspor 9 Een open systeem biedt vele voordelen maar leidt ook tot afwenteling van sociale en ecologische impacts



Globalisering (landschapsontwikkeling 2) en de digitale revolutie (landschapsontwikkeling 10) maken een intensieve en wereldwijde markt voor voeding (en andere landbouwgerelateerde producten) mogelijk, met talrijke voordelen om comparatieve voordelen maximaal uit te spelen en te vertalen in toegevoegde waarde.



Tegelijk houdt een open systeem ook het risico in van het verplaatsen van ongewenste sociale en ecologische effecten van productiesystemen naar plaatsen veraf van de consumptie, en op die manier mogelijk ook op het afwentelen van verantwoordelijkheid voor duurzame oplossingen.



Onder druk van een groeiend bewustzijn, niet alleen bij consumenten/burgers (landschapsontwikkeling 7) maar ook bij bedrijven, en onder impuls van het steeds nadrukkelijker appèl voor een 'andere groei' (landschapsontwikkeling 8) worden globale overwegingen meer en meer opgenomen in strategieën voor duurzaam of maatschappelijk verantwoord ondernemen en handel drijven.

Import/export ... De steeds toegenomen mogelijkheden van transport (en de steeds toenemende virtualisering van diensten, zie landschapsontwikkeling 10) hebben gemaakt dat afstand (letterlijk) geen hinderpaal is om goederen en diensten, en de nodige hulpbronnen voor de productie hiervan, te importeren en exporteren. In een achterliggende context van comparatieve voordelen kan dit duidelijk beschouwd worden als een stimulans voor een steeds performantere markt waarop maximaal toegevoegde waarde gecreëerd wordt. Intense internationale handel betekent ook dat een lokaal productiesysteem sterk kan aangetrokken worden door een stijgende externe vraag en tegelijk dat lokale productie wordt afgebouwd omdat de nodige aanvoer voor consumptie (voordeliger) van elders kan komen. Dit kan op zijn beurt wel aanleiding geven tot situaties waarin grote

hoeveelheden vergelijkbare producten tegelijk worden ingevoerd en uitgevoerd (we voeren bv. evenveel zuivel in als we er uitvoeren; voor de helft van de waarde aan vlees die we uitvoeren, voeren we ook vlees in, enz.), hoewel deze handel voornamelijk met de buurlanden gebeurt en dus binnen een relatief beperkte afstand.

... ook van externaliteiten De globalisering en vrije handel hebben echter ook tot gevolg dat mogelijke negatieve impacts van productie en consumptie afgewenteld of 'geëxporteerd' worden. De impacts van productiesystemen zijn met andere woorden niet langer verbonden aan de geografische plaatsen waar de effectieve productie en consumptie plaats vindt (zie hotspot 5 en 6). Bovendien zijn een aantal van de negatieve externaliteiten van de economische motor sowieso wereldwijd. Denk hierbij aan de lokale

emissies van broeikasgassen die leiden tot een wereldwijde impact, maar ook aan de sociale impacts in het zuiden van productie- en consumptiebeslissingen die in Vlaanderen gemaakt worden. Op die manier kan deze sterk open configuratie een aantal van de systeem-hotspots versterken (bv. schaarste van hulpbronnen, specialisatie) of ze elders in de wereld net in het leven roepen.

Externe sociale en ecologische impact krijgen wel steeds meer aandacht in de duurzaamheidsrapportering van vooral grotere bedrijven in het landbouw- en voedselsysteem. Zo verwijst FEVIA duidelijk naar bijvoorbeeld het niet respecteren van International Labour Organisation-normen buiten Vlaanderen als een belangrijk duurzaamheidsgegeven (FEVIA, 2011). Maar ook het duurzaamheidsrapport van Delhaize, als belangrijke distributeur met een sterke Belgische (Vlaamse) poot, verwijst naar *responsible sourcing* als een sleutelaspect in de bedrijfsvoering. Ook sommige voedingsbedrijven verduurzamen hun aankoop van producten waaraan heel wat ethische issues verbonden zijn (kinderarbeid, gender, lage lonen), zoals bij cacao, bananen en koffie.

5 Niches: uitdagingen ombuigen tot kansen

Om de verschillende duurzaamheidsuitdagingen aan te pakken zijn er (systeem)innovaties nodig, oplossingsrichtingen die een antwoord bieden op de hotspots beschreven in het vorige hoofdstuk. Inspiratie kan worden gevonden in bestaande niches die we hier gebundeld hebben in vier nicheregimes: stadslandbouw, biologische landbouw, anders eten, en nieuwe productieparadigma's. Nicheregimes zijn clusters van niches die qua schaalgrootte tussen regime en niches in zitten en die in staat zijn om het regime te beïnvloeden in de richting van duurzaamheid. Na een bespreking van de verschillende nicheregimes wordt op het einde van het hoofdstuk aangegeven hoe elke niche een antwoord biedt op de verschillende hotspots.

5

Tabel 2 geeft een overzicht van de nicheregimes en de niches die in dit hoofdstuk beschreven worden.

Tabel 2: Nicheregimes die inspiratie kunnen bieden voor de transitie naar een duurzaam Vlaams landbouw- en voedingssysteem

Nicheregime	Niche
1 Stadslandbouw	Uitbreiding functionaliteit van de stedelijke ruimte Intensieve productie-eenheden met minimale ruimtelijke voetafdruk Korte ketens Functionele verbreding van landbouw Landbouw als leverancier van ecosysteemdiensten en gesloten kringlopen
2 Biologische landbouw	
3 Anders eten	Vermindering van dierlijke eiwitten Slow food Personaliseerbare voeding
4 Nieuwe productieparadigma's	Industriële ecologie Biogebaseerde economie Fabriek van de toekomst Peer-to-peerproductie

Vooraf zijn enkele opmerkingen nodig om de bespreking van de niches te kaderen:

- Niche(regime)s zijn complexe maatschappelijke subsystemen die op heel verschillende manieren op het landbouw- en voedingssysteem kunnen aansluiten. Het gaat dus om meer dan nichemarkten als kleine maar potentieel winstgevend segmenten van een grotere markt.
- Niches kunnen zich competitief of symbiotisch (en soms zelfs als beide tegelijk) positioneren ten opzichte van het regime. Het is hier dus niet de bedoeling om een een-op-een-relatie te leggen tussen de werking van een bepaalde niche en de manier waarop die het regime kan beïnvloeden en in de toekomst meer duurzame waarde kan creëren. Wat we hier wel doen, is de multidimensionaliteit in beeld brengen van die mogelijke interacties tussen regimes en niches, en van mogelijke waardecreaties.
- Niches zijn in hun geheel ook niet als 'revoluties' te interpreteren. Ze bevatten een mix van avant-garde technologische ontwikkelingen en al langer bestaande technieken, gebruiken en voorkeuren.
- Geïnspireerd door het transitiedenken, is de systeemanalyse onvermijdelijk gevat in een normatief kader, waarbij een transitie van het landbouw- en voedingssysteem naar een nieuw, meer duurzaam evenwicht wordt beoogd. De nicheregimes worden hier besproken vanuit hun potentieel om bij te dragen tot een grotere duurzaamheid.
- Door het veelvormige en complexe karakter van niches en hun normatieve kleuring is een objectieve, waterdichte motivering van een selectie niet mogelijk. De hier voorgestelde keuze van niches wordt geïnspireerd door hun diversiteit, hun asymmetrische oversnijdingen met het landbouw- en voedingssysteem, hun potentieel om bij te dragen tot meer duurzaamheid

en het feit dat ze de tegenstelling tussen een agro-ecologische en een geïndustrialiseerde landbouw enigszins overstijgen.

- Er is geen poging gedaan om specifiek Vlaamse nicheregimes af te lijnen. Technologieën, sociale trends en regelgevende kaders overschrijden immers landsgrenzen. Bovendien is het niet omdat een diagnose op Vlaams niveau wordt gesteld dat ook de remedie van strikt Vlaamse oorsprong moet zijn.
- Er is geen kwantitatieve inschatting van de impact van de verschillende niches en nicheregimes opgenomen. Hiervoor zouden elementen uit een zeer brede en versnipperde databank van wetenschappelijk onderzoek moeten gefilterd worden.
- Het maatschappelijk debat rond de langetermijntoekomst van het mondiale landbouw- en voedingssysteem wordt beheerst door zeer standvastige en zeer normatieve vertogen. Hier hebben we geprobeerd om buiten de tegenstelling tussen een agro-ecologische versus industriële aanpak te blijven door een meer gedifferentieerd normatief kader te introduceren dat bestaat uit vier waardecreatiemodellen (zie kader). We gebruiken die waardecreatiemodellen als 'brillen' waarmee we het potentieel van de nicheregimes in kaart brengen. Het zijn manieren van kijken en waarderen, begrepen als analytisch filter, niet als systeem. We stellen vast dat deze paradigma's bestaan, maar nemen zelf geen positie in met betrekking tot gewenstheid of niet.

Belangrijkste kenmerken van de vier gebruikte waardecreatiemodellen:

Markteconomie

- De consument wordt in de eerste plaats gezien als *rational utility maximiser* aan het einde van de keten.
- Prijzen komen tot stand op anonieme, open markten door evenwicht van vraag en aanbod. Gedecentraliseerde besluitvorming over wat, waar, hoe, hoeveel, door wie en voor wie geproduceerd wordt.
- Het marktmechanisme werkt alleen ten aanzien van de voorziening in individuele goederen. De voorziening in collectieve goederen (bv. basisonderwijs, defensie) moet door de overheid gebeuren.
- Focus op verhoging van efficiëntie en verlaging van productiekost, onder meer door schaaieconomieën en inzetten van technologie.
- Sterke specialisatie en arbeidsverdeling als bron van comparatief voordeel, beperkte zelfvoorziening.
- Belang van 'marginaal denken': afwegen van marginale kosten en opbrengsten als basis voor economische beslissingen.

Solidaire economie (Laville, 2010; NEF, 2008)

- Verbreding van de scope van economie van winstmaximalisatie naar het uitdrukken van solidariteit met kwetsbare groepen binnen een gemeenschap.
- Wederkerigheid (*reciprocity*) als basis voor informele of formele transacties van kennis, arbeid en goederen.
- Coproductie van diensten, goederen en kennis; relatieve neutralisering van het onderscheid tussen producent en consument.
- Status en identiteit als basis voor vrijwillige 'productie' van gebruikswaarde door immateriële productie (kennis, ontwerpen, software).
- Ondersteuning door lokale munt -en ruilsystemen die brede menselijke kunde en ervaring mobiliseren voor publieke of vrijwillige dienstverlening; publieke dienstverleners worden gezien als facilitatoren eerder dan als leveranciers.
- Coöperatieve structuren als basis om economische waardecreatie te koppelen aan burgerzin, solidariteit, verantwoordelijkheidszin en autonomie.

Ecologische economie (O'Hara, 2010)

- Kadrering van de economie als een open subsysteem in een bredere milieucontext die materieel en thermodynamisch aan beperkingen onderhevig is.
- Gebruik van waarderingsmethoden om externaliteiten te internaliseren; waardering en monetarisering van ecosysteemdiensten.
- Gebruik van discursieve en participatieve methoden om tot waardering te komen.
- Vraagstukken van sufficiëntie (wat is genoeg, wat is nodig voor een goed leven) op het snijpunt van economie en burgerschap.
- Aandacht voor onzekerheid en onomkeerbaarheid van tijdsgebonden processen.

Lokale ontwikkeling

(Bryden, 2010; Max Neef, 1991)

- Spaarzaam gebruik van kritische hulpbronnen zoals water, nutriënten, energie en water.
- Wonen en werken in kleinere, relatief zelfstandige gemeenschappen. De moleculaire samenstelling van het sociale weefsel (micro-organisaties, lokale plekken, relaties op menselijke schaal) als basis voor een emergente politieke orde (*democracy of day-to-day living*).
- Gemeenschapseigendom van kritische hulpbronnen en diensten zoals water- en energievoorziening, en grond voor voedselproductie.
- Lokale productie van vers voedsel.
- Aanmoedigen van het gebruik van endogene, vooral natuurlijke en culturele hulpbronnen.
- Vermijden van economische en politieke machtsconcentraties; inbouwen van lokale verantwoordelijkheid; nadruk op kleinbedrijf.

5.1 Nicheregime I Stadslandbouw

Het fenomeen stadslandbouw geniet al enige tijd een levendige belangstelling. Er wordt ook naar verwezen als urbane en peri-urbane landbouw, stadsnabije landbouw, *urban agriculture* en *metropolitan agriculture*. De wildgroei aan labels geeft al aan dat er geen eenvormige definitie van stadslandbouw bestaat. In zijn meest elementaire vorm betreft het de productie van plantaardige en dierlijke landbouwproducten in een urbane of peri-urbane context, veelal bedoeld voor lokale consumptie. Aan deze praktijk worden veel voordelen toegedicht: een lagere milieudruk, een groter gemeenschapsgevoel en een grotere voedsel- en inkomenszekerheid, met name voor kwetsbare groepen (Mougeot, 2005).

Stadslandbouw is een mondiaal fenomeen. In ontwikkelingslanden wordt het al lang informeel en opportunistisch bedreven en is het een belangrijke factor in lokale voedsel- en inkomensvoorziening (Mougeot, 2005). Vandaag overstijgt stadslandbouw de context van ontwikkelingslanden (Pearson et al., 2010). In (post-) industriële samenlevingen is de scheiding tussen het stedelijke en het rurale milieu op het eerste zicht echter radicaler dan in ontwikkelingslanden. Voedingsproductie vormt daar al lang geen integraal deel meer van de functionaliteit die het stedelijke weefsel te bieden heeft. In Vlaanderen is stadslandbouw als concept nog relatief nieuw. De tegenstelling tussen stad en platteland is hier over het algemeen immers sterk geïnstitutionaliseerd. Nochtans kan een groot deel van de Vlaamse landbouwactiviteit feitelijk als peri-urbaan beschouwd worden. Een kwart van het landbouwareaal en van de landbouwbedrijven zijn gelegen in een stadsgewest (Danckaert et al, 2010).

De vaagheid van het concept stadslandbouw bemoeilijkt de exploratie van de mogelijkheden. Het basiskenmerk van stadslandbouw is de ruimtelijke dimensie: voedselproductie in en rond de stad. De geografische scope kan daarbij

variëren naargelang de logica die men aanlegt om de stadsgrenzen te bepalen (vaste afstand, politiek-administratief, bioregionaal). Een tweede kenmerk is de wederkerige relatie tussen landbouwer en stad, onder de vorm van korte ketens en van een multifunctionele bijdrage van de landbouwactiviteit aan de stedelijke behoeften. Die twee elementen samen geven echter aanleiding tot zeer verschillende productie- en distributieconcepten die allemaal onder het generieke label stadslandbouw verzameld worden. Hightech verticale serres die een residentiële functie aan een productiefunctie koppelen, traditionele volkstuintjes, plukboerderijen en intensief gecultiveerde agroparken in peri-urbane gebieden zijn slechts enkele voorbeelden van wat vandaag onder stadslandbouw begrepen wordt.

Stadslandbouw als nicheregime is een constellatie van verschillende niches. Uit de voorgaande bespreking blijkt dat die niches qua structuur, technologie en cultuur niet noodzakelijk in elkaars verlengde liggen. We bespreken vijf verschillende niches:

- ♦ Uitbreiding functionaliteit van de stedelijke ruimte
- ♦ Intensieve productie-eenheden met minimale ruimtelijke voetafdruk
- ♦ Korte ketens
- ♦ Functionele verbreding van landbouw
- ♦ Landbouw als leverancier van ecosysteemdiensten en gesloten kringlopen

Uitbreiding functionaliteit van de stedelijke ruimte Als de landbouw zich werkelijk in het stedelijk weefsel nestelt, dan zullen stadsontwerpers noodgedwongen gebruik moeten maken van residuele ruimte zoals tuinen, (soms zeer versnipperd) braakliggend terrein, onderbenutte open ruimte, en elementen van de gebouwde omgeving zoals daken, tot zelfs balkons toe. Het informeel gebruik van deze residuele ruimte is in vele steden van de zich ontwikkelende wereld een veel voorkomend fenomeen. In Vlaanderen en elders in Noordwest-Europa daarentegen is voedselproductie

in de stad gereduceerd tot een randgebeuren. Om hier opnieuw een prominente plaats aan te geven, is er nood aan vernieuwende oplossingen op regelgevend, architecturaal, stedenbouwkundig en technologisch vlak. De beschikbare ruimte voor stadslandbouw hangt af van tal van factoren, zoals stadsmorfologie, eigendomsrechten en verspreiding van bodemverontreiniging. Een rigoureuze kartering heeft bijvoorbeeld aangetoond dat in New York City ongeveer 2 000 hectaren kunnen vrijgemaakt worden voor stadslandbouw (daken niet meegerekend) (Urban Design Lab, 2011). Platte daken van residentiële, commerciële en industriële gebouwen kunnen zorgen voor een significante uitbreiding van het areaal. Hiervoor zijn al verschillende technologische opties uitgewerkt, zoals specifieke structuren voor conventionele moestuinen of speciaal hiervoor ontworpen intensieve productie-eenheden.

Intensieve productie-eenheden met minimale ruimtelijke voetafdruk

Ruimte is een evidente, cruciale beperking voor de ontplooiing van urbane en peri-urbane stadslandbouw. De afwezigheid van grote aaneengesloten cultuuroppervlakken maken het verbouwen van typische akkerbouwgewassen (granen, bieten, aardappelen, enz.) zo goed als onmogelijk. Stadslandbouw richt zich bijgevolg vooral op het kweken van groenten en fruit. Er zijn wellicht ook opties voor gespecialiseerde teelten zoals champignons. Milieuvoorschriften maken dierlijke productie in de stad moeilijk. Niettemin zijn er opties voor bijencultuur, kippen en zelfs aquacultuur. Meer toekomstgerichte projecten zien mogelijkheden voor het produceren van brandstoffen en materialen op basis van algen. Door de ruimtelijke beperkingen en de focus op culturen met hoge toegevoegde waarde, nodigt stadslandbouw uit om te experimenteren met nieuwe technologieën voor intensieve productie-eenheden met een minimale ruimtelijke voetafdruk. Die kunnen op de begane grond geplaatst worden maar evengoed op daken of geïntegreerd in gebouwen. Een belangrijke strategie is het uitbreiden

van de cultiveerbare oppervlakte in de verticale dimensie. De 'verticale serre', die residentiële hoogbouw combineert met productieve infrastructuur, is nu al een icoon geworden dat het toekomstige potentieel van stadslandbouw symboliseert. Andere technologieën vinden ook hun weg naar deze niche. Ze stellen een toekomst in het vooruitzicht die zal toelaten om productievolumes significant te verhogen binnen een strikt voorspelbaar groei- en oogstprotocol, met verregaande controle over uitzicht, smaak en voedingswaarde van groenten en fruit met een efficiënter gebruik van water, energie, licht en bestrijdingsmiddelen.

Korte ketens Stadslandbouw is in belangrijke mate een concept van korte ketens (lokale afzet en consumptie). Dat wil zeggen dat de afstand van producent tot consument klein is. De voordelen zijn meervoudig: lager energiegebruik en broeikasgasemissies, lagere transportkosten, een hernieuwde band tussen producent en consument, een groter voordeel voor de producent door de rechtstreekse verkoop van zijn/haar producten, het stimuleren van de lokale economie en identiteit, en een verhoging van de lokale voedselzekerheid. Korte ketens bestaan in verschillende vormen. Traditioneel zijn er de hoeveproducten die verkocht worden op de boerderij zelf of via collectieve systemen zoals voedselteams of boerenmarkten (Cazaux, 2010). Hoeveverkoop door peri-urbane producenten kan moeiteloos in een context van stadslandbouw ingepast worden. Stadslandbouw biedt echter ook mogelijkheden om vernieuwende productie- en distributieconcepten te ontwikkelen, vooral in samenhang met de eerder besproken intensieve, hoogtechnologische productie-eenheden. *The Farmery* bijvoorbeeld biedt een concept van kleine, modulaire productie- en verkoopseenheden waar ter plaatse gecultiveerde producten (sla, champignons, aardbeien) worden aangeboden samen met een complementair aanbod van producten van boeren uit de regio^[1]. Een ander korte-ketengeoriënteerd productieconcept is het zogenaamde agropark. Hiervan bestaat geen eendui-

dige definitie. In Nederland bijvoorbeeld wordt over een agropark gedacht als een bedrijvenpark, een ruimtelijke clustering van verschillende productie-eenheden uit de keten met het oog op verhoogde intensivering. Inplanting is niet beperkt tot een randstedelijke omgeving maar het kan een voordeel zijn, vooral met het oog op de aanvoer van energie en veevoer en de nabijheid van een afzetmarkt (Innovatienetwerk, 2005). Hoogtechnologische intensivering is echter niet de enige reden van bestaan van een agropark. Het agropark Baix Llobregat in Spanje bijvoorbeeld is gecreëerd om agrarisch en landschappelijk waardevol gebied te beschermen tegen de druk van verstedelijking en om een traditie van geïntegreerde en milieuschonende productie te vrijwaren.

Functionele verbreding van landbouw

Stadslandbouw heeft in onze contreien in de vorm van volkstuintjes al een eeuwenlange geschiedenis. Tuintjes in de onmiddellijke buurt van steden werden door weldoeners ter beschikking gesteld van verarmde arbeiders. Het beoogde effect lag zowel op het materiële als op het morele vlak: ondersteuning van het gezinsinkomen door gezonde arbeid die de werkmans uit de kroeg zou houden (Segers en Van Molle, 2007). In Duitsland werden volkstuintjes (zogenaamde 'Schrebergärten') door dokter Daniel Schreber gepromoot als speerpunt van volksovoeding en vooral van opvoeding van de jeugd. Gedurende de laatste decennia verschoof het zwaartepunt vooral naar het recreatieve tuinieren, met gepensioneerden als belangrijkste gebruikerscategorie. Vandaag spelen gemeenschapstuinen of volkstuinten opnieuw een belangrijke rol in gesegregeerde metropolen van de postindustriële wereld waar grote groepen van mensen (werklozen, etnische minderheden, alleenstaande vrouwen) in preciaire omstandigheden wonen. Met name in de Verenigde Staten is het *community gardening* in de grote steden in opmars (Smith, 2010). Het gemeenschappelijk tuinieren biedt een mogelijkheid om de lokale voedselzekerheid te verhogen, het gemeenschapsgevoel te versterken

en mensen (vooral ook jongeren) nieuwe praktische vaardigheden aan te leren. Stadlandbouw herontdekt zo een functie waar het al van oudsher mee geassocieerd is, namelijk als buffer tegen proletariseren en als middel om integratie, sociaal kapitaal en zelfredzaamheid te stimuleren. Ook spelen stadstuinen een rol in recreatie en in natuurbeleving in de stad. Er wordt verwacht dat de toenemende vergrijzing en immigratie en een evolutie op de vastgoedmarkt naar minder grondgebonden woningen (als gevolg van stijgende grondprijzen) de behoefte aan volkstuinten voor recreatieve en sociale doeleinden verder zal aanwakken (Allaert et al., 2007).

Deze evolutie sluit ook aan op de trend naar functionele verbreding van de professionele landbouw, waarbij land- en tuinbouwers naast voedselproductie als kernactiviteit ook andere diensten gaan leveren op het vlak van productvermarkting, toerisme, recreatie, natuur- en landschapsbeheer, educatie, kinderopvang en zorg (Van Huylenbroeck et al., 2007). Hier kunnen ook elementen van coproductie tussen producent en consument ingebouwd worden. Zogenaamde plukboerderijen zijn een vorm van *community-supported agriculture* waarbij producenten en consumenten de kosten en baten van de onderneming delen. Dit is tegelijk een bijzondere vorm van een korte-keten-initiatief.

Stadslandbouw als leverancier van ecosysteemdiensten

Stadslandbouw heeft een belangrijke impuls gekregen door de toenemende klimaatverandering die stedelijke gebieden confronteert met minder voorspelbare en meer extreme weerspatronen. In onze contreien zullen naar verwachting nattere winters en warmere zomers voor minder aangename levensomstandigheden zorgen (Gabriëls, 2005; Gobin et al., 2008). In steden worden de hogere temperaturen (hittestress) nog versterkt door het zogenaamde hitte-eilandeffect, waardoor het temperatuurverschil tussen stad en omgeving kan oplopen tot 4 °C^[2]. Warme zomers kunnen ook waterschaarste met zich

meebrengen. De nattere winters en onregelmatige neerslagpatronen vergroten het risico op overstromingen, vooral in het nagenoeg volledig versteende urbane gebied. Voedselproductie in de stad, voor zover dit gepaard gaat met de ontwikkeling van een groene infrastructuur, kan een belangrijke bijdrage leveren tot het beheersen van deze milieuknelpunten door het bieden van waterberging en koelcapaciteit en het verminderen van de behoefte aan airconditioning (bijvoorbeeld door daktuinen).

Het potentieel van stadslandbouw om ecosysteemdiensten te leveren gaat echter verder dan een positieve bijdrage tot het microklimaat. Een stad is traditioneel immers sterk afhankelijk van over grote afstanden aangevoerde goederen, water en energie, en genereert heel wat afvalstromen en emissies. Door de integratie van voedselproductie in het stedelijk metabolisme kunnen kringlopen op het vlak van afval, energie, water en nutriënten beter gesloten worden. Dit kan op het niveau van een gebouw, een stadsdeel of een stad, of van een stad ingebed in haar bioregio (Birkeland, 2008).

Hieronder wordt nagegaan welke meerwaarde, welke socio-economische kansen stadslandbouw kan bieden binnen de verschillende waardecreatiemodellen:

Markteconomie

- Kan grotere beheersbaarheid en efficiëntie van landbouwproductie stimuleren (intensieve productie-eenheden met minimale ruimtelijke voetafdruk).
- Biedt peri-urbane boeren bijkomende afzetkanalen.
- Biedt aanzet tot differentiatie van klassieke distributieconcepten (bv. supermarkten met eigen productie-eenheden).

Solidaire economie

- Stimuleert gemeenschapsgevoel, *reskilling* en zelfredzaamheid.
- Biedt een positieve bijdrage tot voedselzekerheid van kwetsbare groepen.

- Creëert mogelijkheden voor een directere band tussen producent en consument, en tussen consument en zijn/haar voedsel.
- Creëert mogelijkheden voor coproductie tussen producent en consument (*community-supported agriculture*).
- Vrijwaart ruimte in de stad voor gemeenschapsgerichte waardecreatie.
- Biedt een geschikt aangrijpingspunt voor coöperatieve structuren met het oog op productie en vermarkting van voedsel.

Ecologische economie

- Biedt een positieve bijdrage tot bodemkwaliteit, biodiversiteit en stedelijk microklimaat (beheer overstromingswater, reductie hitte-eilandeffect, koeling).
- Laat toe om ervaring op te bouwen met waarderen (kwantitatief, participatief) van ecosysteemdiensten.
- Verhoogt energie, water- en inputefficiëntie in intensieve, gecontroleerde productie-eenheden.
- Reduceert transportgerelateerde emissies.
- Biedt mogelijkheden tot het sluiten van kringlopen van nutriënten en organisch afval.
- Biedt mogelijkheden voor biologische landbouw.
- Draagt door vergroening bij tot het welzijn en gezondheid van stadsbewoners.

Lokale ontwikkeling

- Biedt een impuls voor het exploiteren van onderbenutte lokale hulpbronnen (residuele ruimte, kennis, ondernemerschap, organisch afval).
- Reduceert verspilling van lokale hulpbronnen (water, energie, nutriënten).
- Draagt bij tot lokale weerbaarheid door een grotere voedselzekerheid, door een verhoging van het gemeenschapsgevoel en door het creëren van bestaansmogelijkheden.
- Biedt primaire producenten en consumenten meer invloed op de (korte) keten.

5.2 Nicheregime 2

Biologische landbouw

De biologische landbouw is een voorbeeld van een matuur nicheregime dat voor een deel nauw aansluit bij het bestaande regime. Biologische landbouw is bijna honderd jaar oud. Het ontstond in de jaren twintig van de vorige eeuw als antwoord op de massale introductie van gewasbeschermingsmiddelen en kunstmeststoffen in de landbouw. De bioboerderij werd naar voren geschoven als een systeem van gesloten kringlopen in harmonie met de omgeving dat vers voedsel produceert voor lokale consumptie als radicaal tegengewicht voor de ruimtelijk verspreide, van externe inputs afhankelijke conventionele landbouw (Smith, 2007).

De biologische landbouw is een systeembenadering die verschillende elementen van agrarische cultuur in overeenstemming probeert te brengen met bredere sociale en economische doelstellingen. Het *Danish Research Centre for Organic Farming*^[3] heeft de essentie van deze praktijk samengevat in een aantal fundamentele principes: het cyclische principe, het voorzorgsprincipe en het nabijheidsprincipe (DARCOF, 2000). IFOAM^[4] hanteert de beginselen van gezondheid, ecologie, billijkheid en zorg:

- Biologische landbouw moet de gezondheid van bodem, plant, dier, mens en planeet dienen en verbeteren als één ondeelbaar geheel.
- Biologische landbouw moet steunen op en werken met de principes van levende ecologische systemen en cycli.
- Biologische landbouw moet bouwen op relaties die billijkheid nastreven met betrekking tot het milieu en bestaansmogelijkheden.
- Biologische landbouw moet geïmplementeerd worden op een verantwoorde manier, met inachtneming van het voorzorgsprincipe, om de gezondheid en welzijn van huidige en toekomstige generaties en van het milieu te beschermen.

Deze bredere benadering kreeg vorm in een teeltpraktijk die aanzienlijk verschilt

van de mainstream voedselproductie. Ze wordt gekenmerkt door het streven naar het sluiten van de kringlopen, wat kunstmest en chemische bestrijdingsmiddelen overbodig maakt. De lastenboeken verbieden dan ook gebruik van deze producten, alsook van genetisch gemodificeerde gewassen.

In de jaren 70 werd begonnen met de ontwikkeling van een certificerings- en labelingschema. Vandaag worden bioproducten gekenmerkt door een wettelijk Europees label. Labeling is een belangrijke ingreep gebleken met uiteenlopende gevolgen. Enerzijds biedt het de consumenten garantie van oorsprong van de producten en aan de bioboer commerciële meerwaarde. Anderzijds reduceert een label de complexe realiteit achter de biologische teelt tot een binair gegeven (bio ja of nee). Onvermijdelijk betekent dit voor consumenten en gangbare boeren een aanzienlijke betekenisvernauwing. Maar ook voor de biosector stelt zich voortdurend de vraag hoe zich te positioneren ten opzichte van deze duidelijke demarcatie van niche tegenover het regime.

Het dilemma waar de biologische landbouw in zijn relatie met het regime mee kampt, wordt duidelijk in de wijze waarop de sector omgaat met groei. Er bestaat zowel een interne als een externe impuls voor groei. De interne impuls wordt gedreven door een groeiende vraag van consumenten en distributeurs. De externe impuls ontstaat vanuit een groeiende competitieve druk op de gangbare sector die boeren doet zoeken naar nieuwe ondernemingsmodellen. Biologische landbouw is een optie om voor een deel te ontsnappen aan deze groeiende druk.

Een mogelijke strategie van de biosector om aan de groeiende vraag tegemoet te komen is een vergroting van het areaal en een vermindering van inefficiënties door opschaling, specialisering en clustering van productie-eenheden. Deze ontwikkeling wordt aangeduid als 'conventionalisering' van de biologische landbouw (Kratochvil & Leitner, 2005; Darnhofer et al, 2010).

Door het verschuiven van een intrinsieke naar een extrinsieke motivering van de bioproducent, het aanwenden van externe inputs, de vereenvoudiging in de teeltpraktijk, het internationaliseren van transportketens, het verschuiven van de aandacht van proceskwaliteit naar productkwaliteit en het creëren van een anonieme interface met de eindklant, komt de biologische landbouw gaandeweg terecht in een meer gangbaar stramien.

We zien deze ontwikkeling zowel in Vlaanderen (waar het areaal bio minder dan 1 % van het totale areaal bedraagt) als in landen waar de biosector een significant aandeel heeft in de landbouwproductie. Dit is het geval in Oostenrijk en Zweden, waar het areaal respectievelijk 18,5 % en 12,5 % van het totale landbouwareaal bedraagt (Samborski & Van Bellegem, 2011).

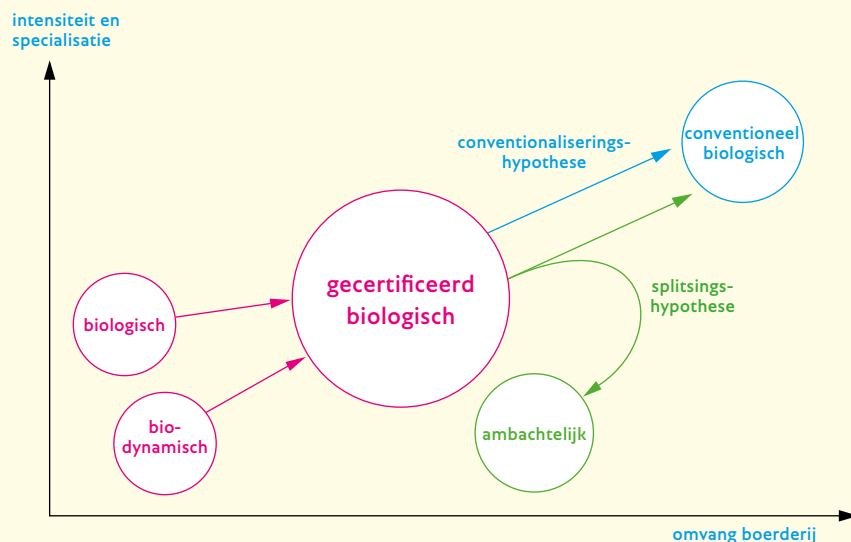
Een kleine biosector, die kritische massa ontbeert, stelt zich echter ook bloot aan een andere druk. Een belangrijke trend betreft immers het verbinden van de biologische landbouw met een 'verduurzamingsfunctie' voor de gangbare landbouw. Dat staat bijvoorbeeld ingeschreven in het Vlaams Strategische Plan Biologische Landbouw dat een toenadering ambieert tussen biologische landbouw en gangbare landbouw (Departement Landbouw en Visserij, 2008). Nederland bewandelt eenzelfde piste (Samborski & Van Bellegem, 2011).

Het lijkt inderdaad aangewezen om de verworvenheden van de biologische landbouw qua duurzaamheid te transponeren naar de gangbare praktijk. Hiermee komt de biologische landbouw echter mogelijk in een functioneel ondersteunende rol te staan tegenover de gangbare landbouw. Met andere woorden: de reden van bestaan van biologische landbouw wordt gezien in de verduurzaming van gangbare landbouw. Het risico bestaat dat zijn specifieke eigenheid hierdoor gedeeltelijk wordt miskend, omdat onvoldoende aandacht gaat naar de funderende principes van de biologische landbouw.

Het is bovendien betwistbaar of het onderliggende duurzaamheidsconcept van biologische landbouw zonder meer overdraagbaar is naar een andere context. De gangbare landbouw beperkt zich tot een conventioneel duurzaamheidsconcept waarbij de focus vooral ligt op de efficiënte relatie tussen input en output in een productieproces. De biologische landbouw ziet duurzaamheid eerder als een functionele integriteit die ontstaat uit de samenhang en weerbaarheid van het mens-natuursysteem.

Hieruit blijkt de lastige en tot op zekere hoogte paradoxale relatie die een niche kan hebben met een regime. Het biolabel markeert een duidelijk verschil tussen gangbare en biologische landbouw. Maar het competitieve onderscheid tussen beide brengt een eigen dynamiek op gang die tot op zekere hoogte voor een symbiotische relatie tussen niche en regime zorgt (bio die enerzijds gebruik maakt van de structuren en praktijken van conventionele landbouw, en anderzijds een 'horzelfunctie' opneemt ten aanzien van de gangbare productie). Het is echter niet altijd mogelijk om het competitieve dan wel symbiotische karakter van de relatie tussen niche en regime precies te duiden. Dit is een belangrijk dilemma voor de biosector (niet alleen in Vlaanderen) dat nog wordt verscherpt door het feit dat de gangbare sector sowieso aan een verduurzamingsproces bezig is, gedreven door regelgeving en maatschappelijke verwachtingen. Het wordt dan nog moeilijker voor biologische landbouw om haar eigenheid te bewaren. Voortschrijdende regelgeving, strengere lastenboeken, technologische ontwikkeling en het bestaan van 'harde' differentiators (niet-GGO) geven dan wel weer marge voor de biologische landbouw om haar eigenheid te bevestigen. Een gevolg kan zijn dat de sector gaat specialiseren en fragmenteren in aparte niches (de 'bifurcatie'-optie in Figuur 13).

Figuur 13: Schematische voorstelling van de historische en verwachte ontwikkeling van biologische landbouw



Bron: Darnhofer et al. (2010)

In wat volgt wordt nagegaan welke meerwaarde, welke socio-economische kansen biologische landbouw kan bieden binnen de verschillende waardecreatiemodellen:

Markteconomie

- Vormt een dynamische marktniche die globaal gezien sterk groeit.
- Biedt een mogelijkheid voor landbouwproducenten en distributeurs om zich in de markt te differentiëren.
- Kan functioneren als precursor en katalysator van een meer duurzame conventionele landbouw.

Solidaire economie

- Het billijkheidprincipe vormt een sociale dimensie van biologische landbouw. Het stelt dat biologische landbouw de relatie tussen mensen onderling, en tussen mensen en andere levende organismen moet baseren op rechtvaardigheid en respect.
- In de cocreatie van nieuwe 'solidaire' producent-consument ketens (in het kader van *community-supported agriculture* bijvoorbeeld) kiezen de actoren vaak voor bio.

Ecologische economie

- Zorg voor de gezondheid van bodem, plant, dier, mens en planeet is een funderend principe van biologische landbouw.
- Belichaamt de principes van levende ecologische systemen en cycli. Daar hangt onder meer een verzet tegen het gebruik van GGO's mee samen.
- Meerkost wordt vertaald in een meerprijs voor de gebruiker, hetgeen de mogelijkheid biedt om een aantal externe kosten te internaliseren.

Lokale ontwikkeling

- Bevordert het gebruik van lokale hulpbronnen ter vervanging van externe inputs zoals kunstmeststoffen.

5.3 Nicheregime 3 Anders eten

Biologische landbouw en stadslandbouw zijn in grote mate productiegedreven nicheregimes (hoewel er natuurlijk consumenten moeten gevonden worden om die producten te eten). Onder 'anders eten' als nicheregime worden een aantal consumptiegedreven niches bijeengebracht. Nieuwe behoeften op het vlak van gezondheid, identiteit en duurzaamheid brengen min of meer drastische veranderingen in voedingspatronen met zich mee, die op hun beurt significante gevolgen kunnen hebben voor het landbouw- en voedingssysteem. Ze worden in drie groepen onderverdeeld:

- Vermindering van dierlijke eiwitten
- Slow food
- Personaliseerbare voeding

Vermindering van dierlijke eiwitten

De diverse nadelen van de grote vleesconsumptie in westerse landen worden vandaag nadrukkelijk in het daglicht gesteld (Cazaux et al., 2010):

- Diverse studies wijzen op een negatieve impact van een overmatige consumptie van dierlijke producten op de menselijke gezondheid. Vlees bevat vaak een hoog gehalte aan verzadigde vetten en cholesterol die het risico op hart- en vaatziekten gevoelig verhogen (Walker et al., 2005). Een gezond voedingspatroon bestaat in hoofdzaak uit groenten, granen en peulvruchten, met slechts een kleine hoeveelheid vlees of vleesvervanger.
- De productie van dierlijke eiwitten staat ook onder druk vanwege de milieueffecten van de productie. De veeteeltsector is wereldwijd naar schatting verantwoordelijk voor ongeveer 18 % van de mondiale broeikasgasemissies (Steinfeld et al., 2006). De uitstoot van methaan (CH_4) door runderen, lachgas (N_2O) uit mest en kunstmest, en koolstofdioxide (CO_2) door landgebruiksverandering en energiegebruik in de veeteelt zijn hierbij de belangrijkste bronnen.
- De veeteelt ligt ook onder vuur vanwege zijn bijdrage aan andere

milieuproblemen. Een groot deel van de mondiale landbouwgrond staat ten dienste van de veeteelt en gaat gebukt onder de ecologische impact daarvan (waterverontreiniging, waterverbruik, vermisting, verzuring, ontbossing, habitatverlies, biodiversiteitsverlies, erosie, verwoestijning). Door de band genomen is de productie van vlees milieubelastender dan de productie van plantaardige producten (Steinfeld et al., 2006).

- Diverse belangengroepen koppelen aan hun kritiek op de industriële veeteelt ook een ethische dimensie, waarbij de import van plantaardige producten uit ontwikkelingslanden als veevoeder in geïndustrialiseerde landen op de korrel wordt genomen. In het kader van de wereldvoedselproblematiek (voedselschaarste in diverse ontwikkelingslanden, het voeden van de steeds groeiende wereldbevolking) worden kanttekeningen geplaatst bij de inefficiënte omzetting van plantaardig voedsel naar dierlijk voedsel voor menselijke consumptie (energie-inefficiëntie en eiwit-inefficiëntie).
- De industriële visserij kent veel van de hierboven aangehaalde problemen, zoals biodiversiteitsverlies, verspilling en aanwezigheid van residu's (kwik, PCB's). Aquacultuur wordt niet per se als duurzaam alternatief beschouwd omdat het sterk milieuvervuילend kan zijn en belastend voor het mariene leven (wild gevangen vis als voeder voor gekweekte vis, vermenging van gekweekte met wilde populaties, enz.) (Huntington et al., 2006).
- De industriële veeteelt staat ook ter discussie vanwege overwegingen met betrekking tot dierenwelzijn. Respect en ruimte voor het soorteigen gedrag in de productie is een groeiende consumentenzorg, en het doden van dieren voor menselijke consumptie blijft maatschappelijk controversieel.

Aan de productie en consumptie van vlees zijn echter niet alleen nadelen verbonden. Dierlijke producten blijven een bron van hoogwaardige eiwitten. Vlees bevat ook vitamine B12 die belangrijk is

voor de menselijke gezondheid en die niet in groenten wordt aangetroffen. In bepaalde lage inkomenslanden bestaan pastorale en andere gemeenschappen waar dierlijke producten een essentiële bijdragen vormen tot voeding en cultuur. Hetzelfde geldt voor vis dat een rijke bron is van omega-3 vetzuren.

In antwoord op deze knelpunten worden pistes verkend om eiwitten uit andere bronnen te halen of om over te schakelen naar plantaardige alternatieven. In navolging van Cazaux et al. (2010) worden hier ook vier belangrijke nieuwe productgroepen onderscheiden: vleesvervangers, kweekvlees, insecten en algen & wieren.

- ♦ *Vleesvervangers*: De laatste jaren zijn al een aantal, naar westerse gebruiken eerder ongewone, eiwithoudende voedingsproducten op de markt gebracht: seitan, gemaakt uit tarwegluten, met een vezelachtige structuur die enigszins op vlees lijkt; tempeh, gemaakt door gecontroleerde fermentatie van sojabonen met een rhizopusschimmel; en tofu, op basis van sojamelk waar een coagulant is toegevoegd.
- ♦ *Kweekvlees (in vitro)*: Een meer controverse piste om alternatieven voor dierlijke eiwitten te produceren is het zogenaamde kweekvlees of kunstvlees dat in vitro geproduceerd wordt. Verschillende technieken worden momenteel in het labo uitgetest. Een gehaktachtige structuur is vrij gemakkelijk in vitro te maken via zelfproducerende weefselculturen. Meer complex gestructureerd vlees zoals biefstuk is veel moeilijker omdat er nood is aan een stevige dragende structuur die ook beweging toelaat. De meest beloftevolle piste is de *scaffolding* technologie waarbij cellen op een matrix geplaatst worden en zich vanuit een groeimedium vermenigvuldigen. Andere technieken zoals *organ printing* (waarbij cellen in laagjes op gels geprint worden, waarna de cellen tot grotere structuren fusioneren), biofonotica (waarbij licht gebruikt wordt om deeltjes aan elkaar te hechten), en nanotechnologie zijn

nog heel experimenteel.

- ♦ *Insecten*: Hetzelfde geldt voor het integreren van insecten als bron van dierlijke eiwitten in een westers voedingspatroon. Hoewel wereldwijd meer dan 1 400 insectensoorten gegeten worden (krekels, sprinkhanen, kevers, mieren, bijen, motten en vlinders ...), heeft de gemiddelde westerling een grote psychologische weerstand ten aanzien van dit voedingsproduct. Oppervlakkig gelijkende dieren zoals kreeften en garnalen staan daarentegen wel op ons menu en worden zelfs als delicatessen beschouwd. Insecten zijn een potentieel interessante aanvulling van ons voedingspatroon omdat ze een hoge voedingswaarde bezitten (eiwitrijk, vitamines en mineralen), en gemakkelijk en milieuefficiënt kunnen geproduceerd worden (globaal een factor 20 milieuefficiënter dan conventionele dierlijke eiwitproducten). Insecten zijn koudbloedig en zorgen dus voor een efficiënte omzetting van plantenmateriaal naar eiwitten). Ze zijn ook calciumrijk, een eigenschap die met name voor de Aziatische bevolking, die grotendeels lactose-intolerant is, een groot voordeel biedt.
- ♦ *Algen en wieren*: Algen en wieren zijn een diverse groep van waterorganismen die aan fotosynthese doen. Hoewel beiden tot de biologische groep van de algen behoren, gebruikt men algen eerder om naar eencelligen of fytoplankton te verwijzen, en wieren om naar de grotere soorten te verwijzen. Eencellige algen kunnen veel bouwstoffen en energie vastleggen en vormen zo de basis van de voedselketens in zee. Fytoplankton is zo de voedselbasis voor de meeste aquatische voedselketens (Cazaux et al., 2010). Algenkweek gebruikt geen akker- of weidegrond, zoet water of fossiele brandstoffen. Algen en wieren produceren voedsel of brandstof door middel van zonlicht, afvalwater of zout water en zonne-energie, ze planten zich zeer snel voort en de productie ervan is weer- en plaatsonafhankelijk. Algen en wieren

worden al enigszins ingezet voor menselijke consumptie en als grondstof in de voedingsindustrie, en worden door sommige insiders als het 'nieuwe goud' voor de voedingsindustrie gezien. Niettemin bestaat ook hier de vrees dat consumenten er weigerachtig tegenover staan. Campina brengt haar Valess vleesvervanger op de markt met de slogan 'een lekker stukje zuivel', daarmee het aandeel van algranaat als basisbestanddeel zorgvuldig buiten beeld houdend^[5].

Slow food Slow food maakt deel uit van een bredere trend naar slow living, een levenswijze die in het teken staat van onthaasting, aandacht en zingeving in het jachtige dagelijkse leven in onze postindustriële maatschappij. Dit gaat verder dan een hedonistische focus op ontspanning. Door bewust met de verschillende temporele registers in ons leven om te gaan, ontstaat er ruimte om aandacht te schenken aan 'de andere', aan het creatief potentieel van het dagelijkse leven, aan gemeenschapsvorming en nieuwe vormen van politiek engagement (Parkins & Craig, 2006). Slow food is een belichaming van dit ethos, met bijzondere aandacht voor de wijze waarop we omgaan met voedsel.

Slow food is ontstaan in Italië uit een beweging die de voedingsproducten (en de ambachtelijke kennis nodig om ze te produceren) van lokale gemeenschappen wilde beschermen tegen de druk van mondialisering, industriële voedselproductie en stadsvlucht. Daarnaast staat ook de ervaring van gedeeld plezier centraal. Lokale kapitels van de vereniging worden 'convivia' genoemd, wat het belang van gedeelde tafel en gastvrijheid benadrukt. Slow food wil een positief programma uitdragen, gebaseerd op de principes lekker, puur en eerlijk, tegen standaardisering van voedingsproducten en -gewoonten. De beweging telt momenteel meer dan 100 000 leden in meer dan 150 landen^[6]. In 1999 werd ook Città Slow opgericht, een associatie van steden die een bepaalde filosofie van stadsontwikkeling willen in de praktijk brengen,

met aandacht voor authenticiteit in voeding en lokaal ambacht, respect voor traditie, en een geanimeerd cultuurleven. In België maken enkel vier Waalse steden deel uit van het verband. In Vlaanderen dragen Velt en enkele milieuorganisaties al wel enkele decennia het idee van ecologische voeding uit, gericht op het verkleinen van de ecologische voetafdruk van ons voedingspatroon.

De programmapunten van slow food worden ook breder uitgedragen, onder meer door opinieleiders zoals Michael Pollan die 'echt eten' verdedigen tegen de 'eetbare voedselachtige substanties' die door de mondiale voedingsindustrie geproduceerd worden met een steeds groter energiegebruik per calorie voedingsproduct, een grote afhankelijkheid van fossiele brandstoffen, een verregaande achteruitgang van de agrobiodiversiteit en een steeds toenemend aantal additieven (Pollan, 2010). De slow food-beweging zit op een complex snijpunt van diverse maatschappijkritische tendensen zoals kritiek op anonimisering van voedselproductie, op een grotendeels door financiële parameters gedreven economisch model, op een groeiende economisering van het dagelijkse leven (taylorisatie) en op de erosie van het natuurlijk, cultureel en sociaal kapitaal van lokale gemeenschappen. Voedsel is voor slow food geen anoniem product maar een vitale impuls voor betekenisgeving. Mogelijk is de kookhype die al vijf jaar lang onverminderd lokale en internationale media beheerst^[7], een afspiegeling van deze blijkbaar onlesbare vraag van de huidige burger-consument naar nieuwe bronnen van zin, en naar nieuwe micro-politieke handvaten om aan de complexiteit van onze moderne maatschappij tegemoet te komen.

Personaliseerbare voeding Gedurende de 20^e eeuw heeft de voedingswetenschap zich voornamelijk bezig gehouden met het identificeren van bestanddelen (vitaminen, mineralen) die konden worden ingezet om de gevolgen van ondervoeding te beperken. Gedurende de laatste decennia wordt de volksgezondheid echter in

toenemende mate bedreigd door factoren gerelateerd aan overconsumptie en gewijzigde levensstijlen. Zwaarlijvigheid is nu een algemeen onderkend beleidsvraagstuk in de ontwikkelde wereld (Foresight, 2007). Maar ook in andere delen van de wereld hebben veranderingen in dieet en levenspatronen tot gelijkaardige verschijnselen geleid^[8]. Met zwaarlijvigheid gaat een verhoogde incidentie van suikerziekte en hart- en vaatandoeningen gepaard.

De voedingswetenschap probeert nu een antwoord te bieden op de vraag hoe voeding kan bijdragen tot homeostase (evenwicht) op niveau van cel, weefsel, orgaan en lichaam. Daarvoor moet bestudeerd worden hoe voedingsstoffen werken op het moleculaire niveau. Dit omvat een waaier aan interacties op het niveau van genen, eiwitten en van het hele metabolisme. Als gevolg daarvan is de voedingswetenschap geëvolueerd van epidemiologie en fysiologie naar moleculaire biologie en genetica. Die wetenschap wordt nu als *nutrigenomics* aangeduid^[9].

Het volledig in kaart brengen van het menselijk genoom in 2000 heeft de hoop gewekt dat het snel mogelijk zou zijn om het voedingspatroon af stemmen op iemands genetische profiel met de bedoeling om zowel preventief als curatief de interactie tussen voedsel en lichaam te optimaliseren. Op dit ogenblik is het echter nog niet zo ver en is een grootschalige, commerciële toepassing nog buiten bereik.

In afwezigheid van deze nieuwe technologieën zoekt de voedingsindustrie naar manieren om producten te ontwikkelen die toch aansluiten op de specifieke, gezondheidsgerelateerde noden van bepaalde doelgroepen zoals diabetespatiënten, mensen met een verhoogd risico op hart- en vaatziekten, ouderen, enz.

Niettemin neemt de druk op de consument om zijn/haar gedrag aan te passen en gezonder te gaan leven snel toe. Zowel overheden als bedrijven vinden het nodig om snel oplossingen te vinden voor de

steeds groeiende uitgaven voor sociale zekerheid en ziekteverzekering. Bovendien dwingt de toenemende concurrentie op mondiale markten bedrijven ertoe om hun 'menselijk kapitaal' zo goed mogelijk in te zetten. Men tracht gedragsverandering in de hand te werken door een mix van regelgeving, aanmoedigingen en onbewuste beïnvloeding. Zo hebben heel wat (grote) bedrijven de voorbije jaren het aanzetten tot een gezonde levensstijl (voeding en beweging) in hun personeelsbeleid geïntegreerd. Dit wordt mogelijk gemaakt door de miniaturisering en brede verspreiding van technologie die toelaat om fysiologische parameters (bloeddruk, hartslag, slaap) en bewegingspatronen continu op te volgen. Er komen steeds meer aanbieders van diensten op de markt die bedrijven helpen om hun personeel gezonder te maken door een combinatie van technologie, *peer support*-platformen en klinische expertise wat betreft de impact van voedingspatroon en beweging op gezondheid. Nu moeten gebruikers qua eetpatronen zelf nog heel wat monitoringswerk doen, maar naar verwachting zal dit in de toekomst ook laagdrempeliger worden. In ruil krijgen ze gepersonaliseerd voedingsadvies en gedragsfeedback.

Hieronder wordt nagegaan welke meerwaarde, welke socio-economische kansen het nicheregime 'anders eten' kan bieden binnen de verschillende waardecreatiemodellen:

Markteconomie

- Vermindering van dierlijke eiwitten als kans voor differentiatie naar andere (vormen van) landbouw- en voedingsproductie (marien, 'microveestapel', kweekvlees).
- Vleesvervangers als nieuwe niche en mogelijkheid tot differentiatie.
- Personaliseerbare voeding als instrument om de productiviteit van werknemers en de volksgezondheid in het algemeen te verbeteren.
- Personaliseerbare voeding als kans voor producenten en distributeurs om zich in de markt te differentiëren.

Solidaire economie

- Slow living/slow food als appèl aan het creatief potentieel van het dagelijkse leven, aan gemeenschapsvorming en nieuwe vormen van politiek engagement.
- Alternatieve bronnen van dierlijke eiwitten (in casu insecten) en lokale productie van biobrandstoffen kunnen bestaansmogelijkheden van rurale bevolking in ontwikkelingslanden vergroten.
- Nadruk op verantwoordelijkheid nemen voor gezondheid door de consument als vorm van een zelfredzame levenshouding.

Ecologische economie

- Overschakeling naar een voedingspatroon met minder/ andere dierlijke eiwitten kan een zeer substantiële bijdrage leveren tot ecologische duurzaamheid op mondiaal vlak.
- Slow living/slow food als herwaardering van een gedifferentieerde beleving van tijd, van sociale relaties en van zelfredzaamheid als fundamenteel voor een 'goed' leven.

Lokale ontwikkeling

- Slow food als programma om voedingsproducten (en de ambachtelijke kennis nodig om ze te produceren) van lokale gemeenschappen te beschermen tegen de druk van mondialisering.
- Slow food als programma om consumenten kritische te vormen door verhoging van smaak -en beoordelingsvermogen.
- Lokale opwekking van bio-energie (elektriciteit, warmte) op basis van reststromen vergroot zelfvoorziening.

5.4 Nicheregime 4 Nieuwe productieparadigma's

Landbouw en voeding zijn tot op zekere hoogte 'maakindustrieën' die ruwe materialen omzetten in afgewerkte, consumeerbare producten. Enerzijds zit dit productieaspect deels ingebed in een industrieel productieparadigma waarin

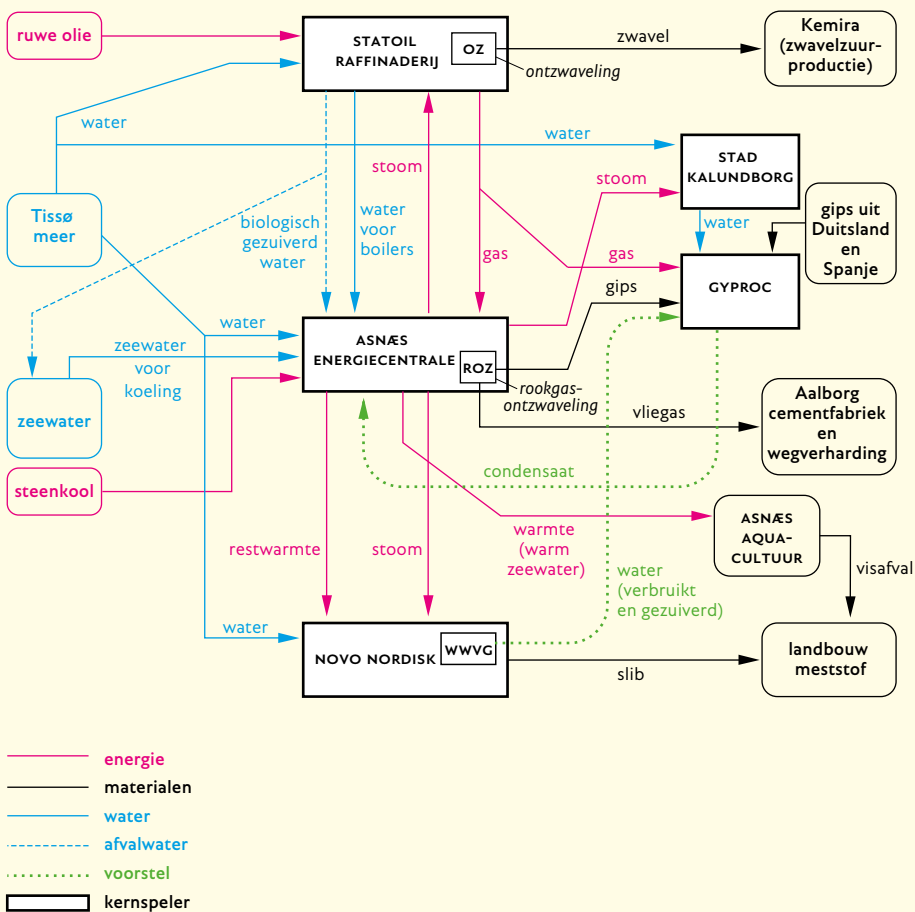
standaardisering, efficiëntie en schaal-economieën leidende beginselen zijn. Anderzijds is er ook nog een ambachtelijke dimensie, vooral als de menselijke factor in het productieproces benadrukt wordt. Ontwikkelingen op het vlak van industriële of ambachtelijke productie kunnen dus erg belangrijk zijn voor de toekomst van de landbouw. Hier onderscheiden we vier niches die het aanzien van het landbouw- en voedingssysteem zouden kunnen veranderen:

- Industriële ecologie
- Biogebaseerde economie
- Fabriek van de toekomst
- Peer-to-peerproductie

Industriële ecologie Het concept van de industriële ecologie vond ingang door een artikel van Robert Frosch en Nicholas Gallopoulos in Scientific American in 1989 (Frosch & Gallopoulos, 1989). Deze auteurs stelden zich de vraag waarom een industrieel systeem zich niet zou kunnen gedragen als een ecosysteem, waarbij de outputs of nevenproducten van het ene deel als input dienen in een ander deel om zo op energie en materialen te besparen en afval en vervuiling te verminderen. Een bekend voorbeeld is het Kalundborg eco-industrieel park in Denemarken, dat sinds de jaren 60 stapsgewijs een geïntegreerd systeem wil opbouwen. Vijf partners werken samen: een elektriciteitscentrale, een raffinaderij, de fabrikant van gipsplaten Gyproc, de fabrikant van farmaceutische producten en enzymen Novo Nordisk en de stad Kalundborg (Figuur 14).

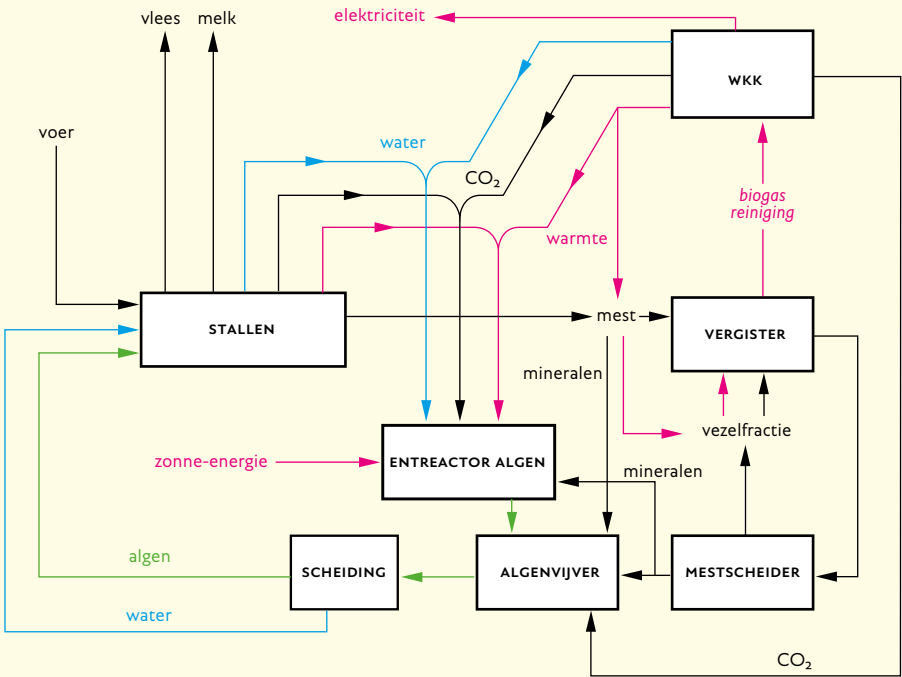
Aan de basis van de industrieel-ecologische benadering ligt de notie van 'metabolisme'. In een biologische context verwijst dit begrip naar interne stofwisselingsprocessen. Net zo wordt een industrieel metabolisme gezien als de geïntegreerde verzameling van fysieke processen die grondstoffen en energie omzetten in afgewerkte producten en afval. Het systeem wordt in een markteconomie in evenwicht gehouden door een via een prijsmechanisme geregelde dynamiek van vraag en aanbod voor producten en arbeid. Een industrieel

Figuur 14: Kalundborg eco-industrieel park, Denemarken (1995)



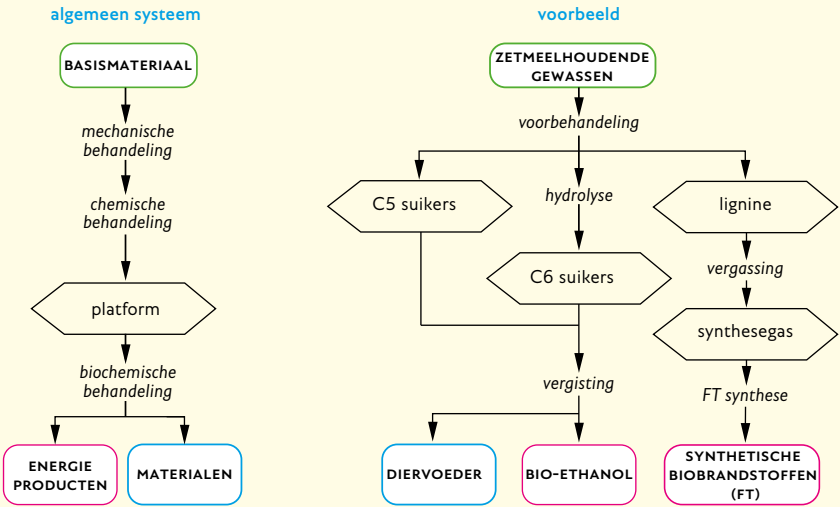
Bron: D.B. Holmes, op basis van diverse bronnen, met inbegrip van L.K. Evans, N. Gertler & V. Christensen

Figuur 15: Schema van de processen in Powerfarms, Nederland



Bron: InnovatieNetwerk (2008)

Figuur 16: Generiek concept van een bioraffinaderij (links) en een concreet voorbeeld ervan (rechts)



Bron: Jungmeier & Cherubini (2009)

metabolisme kan beschreven worden op verschillende ruimtelijke schalen: van bedrijf over bedrijvenpark tot regio's (Ayres & Simonis, 1994). Een tweede centraal idee in industriële ecologie is dat van gesloten kringlopen. Een kringloop kan worden gedefinieerd als een aantal onderling samenhangende water-, energie- of stromen. Bij het sluiten van kringlopen worden afvalstromen (her)gebruikt als input. Industriële ecologie kan worden beschreven als het behoud van gespecialiseerde eenheden – en dus van de logica van specialisatie en fractionering – die met elkaar verbonden worden zodat kringlopen kunnen worden gesloten.

In de loop van het laatste decennium is de Cradle-to-Cradle™ (C2C) aanpak sterk op de voorgrond gekomen. Deze door chemicus Michael Braungart en architect William McDonough gepropageerde methode om naar gesloten kringlopen toe te werken (McDonough & Braungart, 2002), vertoont een sterke verwantschap met industriële ecologie. In plaats van een lineair model dat *makes, takes and pollutes*, komt een systeem dat veilige en gezonde producten genereert en waarin materialen blijven circuleren in gesloten kringlopen. Een verschil met de benadering van industriële ecologie is echter het ambitieniveau: C2C stelt een transitie voorop van eco-efficiëntie naar eco-effectiviteit: het streeft ernaar om de positieve invloed van industriële productie op mens en milieu te maximaliseren (Stouthuysen & Leroy, 2010). Het gaat dus niet alleen maar om het beperken van milieu-impact, maar wel degelijk om het creëren van een positief ecologisch dividend. De drie principes die aan de grondslag liggen van de C2C-aanpak zijn:

- afval is voedsel: alles is een voedingsstof voor iets anders. Materialen blijven circuleren in gesloten kringlopen: biologische kringlopen voor natuurlijke materialen en technische kringlopen voor synthetische stoffen.
- gebruik van het beschikbare zonne-inkomen voorziet in een maximaal gebruik van hernieuwbare energiebronnen.

- inzetten op biologische en culturele diversiteit met het oog op het verbeteren van de weerbaarheid (*resilience*) van socio-technische systemen.

In de landbouw begint het industrieel-ecologisch denken ook ingang te vinden. In Vlaanderen werd recent Agrocycle opgericht, een overleg- en studieplatform dat het potentieel van gesloten kringlopen van biomassa en energie voor een duurzame land- en tuinbouw in kaart brengt en valoriseert^[10]. In Nederland wordt onder meer gewerkt aan het Powerfarms-concept dat erop gericht is om mest als reststroom van veehouderij om te zetten in nuttige producten (Figuur 15). Dat werkt zo: de mest wordt op een Powerfarm geraffineerd, met behulp van verschillende technieken. Zo ontstaan uit mest methaan (CH_4), koolstofdioxide (CO_2) en verschillende mineralenfracties (N, P, K). Het CH_4 uit de vergister wordt vervolgens in een WKK omgezet in elektriciteit en warmte. De CO_2 en NO_x in de rookgassen van de gasmotor zijn voeding voor de algenkweek, evenals de uit de mest gewonnen mineralenfracties (InnovatieNetwerk, 2008).

Biogebaseerde economie Een biogebaseerde economie is een economie waarin de bouwstenen voor materialen, chemische stoffen en energie afkomstig zijn van hernieuwbare grondstoffen in plaats van fossiele (niet-hernieuwbare) grondstoffen zoals aardolie of afgeleide producten. Het minder afhankelijk maken van onze samenleving van fossiele brandstoffen is inderdaad de belangrijkste motivatie voor het ontwikkelen van een biogebaseerde economie. Dat moet toelaten om de uitstoot van broeikasgassen te verminderen en onafhankelijker te worden van politiek onstabiele oliewinningsgebieden. Een biogebaseerde economie kan ook nieuwe economische opportuniteiten bieden voor rurale gebieden in ontwikkelende landen (Langeveld et al., 2010). Binnen de biogebaseerde economie kunnen twee belangrijke subsectoren worden onderscheiden: energie en producten. Biogebaseerde energie omvat zowel de productie van stroom uit biomassa

door vergisting of een ander proces en de productie van biobrandstoffen. Biogebaseerde producten worden onderverdeeld in materialen en chemicaliën.

Het voornemen om grootschalig in te zetten op een biogebaseerde economie is controversieel omdat grote hoeveelheden biomassa nodig zijn wat een negatieve weerslag kan hebben op de beschikbaarheid en prijzen van voedsel. De controverse over het aandeel van biobrandstoffen in de voedselcrisis van 2008 is daar een voorbeeld van. Ook kunnen er mogelijk belastende milieu-effecten zijn op het vlak van biodiversiteit, bodemvruchtbaarheid en waterkwaliteit.

Verdedigers van een biogebaseerde economie verwijzen naar de techniek van bioraffinage die ervoor moet zorgen dat biomassa op een zeer efficiënte en duurzame manier kan worden omgezet in een waaier van producten. Het concept bioraffinaderij verwijst naar een heterogene verzameling van mechanische, thermochemische en biochemische technologieën die toelaten om biomassa te converteren. Ze kunnen gevoed worden door diverse grondstoffen uit land- en bosbouw, aquacultuur en uit industriële of particuliere reststromen (de Jong et al., 2010). Figuur 16 geeft een voorbeeld van een generieke bioraffinage-systeem en een voorbeeld van omzetting van zetmeelhoudende gewassen in biobrandstoffen en voederadditieven.

Hoewel het concept van een bioraffinaderij niet nieuw is (in feite draait de hele voedingsindustrie rond bepaalde vormen van bioraffinage) bevinden zich heel wat geavanceerde concepten nog op de tekentafels. De verwachting is dat in het komende decennium een reeks nieuwe technologieën, met name voor de verwerking van cellulosehoudende grondstoffen, het pilootstadium zullen ontgroeien. Cellulosehoudende grondstoffen zijn met name belangrijk omdat ze een potentieel overvloedig beschikbare input vormen die bovendien minder concurrentieel zijn met voedselgewassen. Een andere veelbelovende route is de ontwikkeling van

mariene bioraffinaderijen op basis van algen die zowel energie als materialen kunnen produceren (de Jong et al., 2010). Tot slot is er ook een beweging te verwachten naar zogenaamde 'multi-platform' productie-eenheden die kunnen draaien op een waaier van inputs en in functie van de vraag de verwerking naar energie of materialen kunnen richten (Jungmeier & Cherubini, 2009).

De biogebaseerde economie heeft nog heel wat ontwikkelingspotentieel. Uit algemene EU-cijfers is gebleken dat 8 % van de chemische sector biogebaseerd is. Volgens Vandermeulen et al. (2010) is 1,83 % (uitgedrukt in brutomarge) van de Vlaamse economie biogebaseerd. Er wordt bijgevolg verwacht dat het aandeel van de biogebaseerde sector in de Vlaamse economie minimaal zal verviervoudigen tegen 2030. Er zijn mogelijkheden op het vlak van zowel groene stroom als van biogebaseerde producten in het algemeen. Vandaag worden de benodigde grondstoffen vooral aangevoerd uit het buitenland (specifieke plantenzaden uit Frankrijk, suikerbieten voor de productie van bioplastics uit de rest van de wereld, maïs voor de productie van bio-isopreenbanden uit Frankrijk of Duitsland). Schaalvoordelen zorgen er immers voor dat bepaalde biomassa goedkoper in het buitenland kunnen worden geproduceerd. Niettemin zijn er in Vlaanderen naar verwachting mogelijkheden voor nicheproducten zoals speciale grondstoffen of grondstoffen met een hoge kwaliteit voor verwerking in de chemische of farmaceutische sector die momenteel onbenut blijven (Vandermeulen et al., 2010).

Fabriek van de toekomst

(Zahn & Dillerup, 1994; Fraunhofer IOSB, 2011)
Met de zogenaamde 'fabriek van de toekomst' wordt een beweging aangeduid die de maakindustrieën in postindustriële economieën een nieuwe toekomst wil bieden. Hieronder vallen alle bedrijfstakken die materialen tot nieuwe producten verwerken. De maakindustrie omvat dus zeer uiteenlopende bedrijfstakken zoals de auto-industrie, de chemie, de voedingsindustrie, de kunststofindustrie,

de kledingsector, de scheepsbouw, de elektronica-industrie, de metaalverwerkende industrie en de grafische industrie.

In de loop van de voorbije decennia hebben geavanceerde economieën zich in toenemende mate op diensten en kennis georiënteerd. Nochtans hebben ze vaak een significante productie- en kennisbasis in traditionele maakindustrieën maar door internationale concurrentie hebben die sectoren aan belang ingeboet. Niettemin leeft bij ondernemers en beleidsmakers de overtuiging dat het van belang is om lokale maakindustrieën te blijven ondersteunen. Die sectoren blijven immers belangrijke centra van innovatie, ze verschaffen arbeidsplaatsen voor (soms) lager geschoold personeel, dragen bij tot een meer evenwichtige en minder kwetsbare economie en zullen naar verwachting een belangrijke rol spelen in de transitie naar een koolstofarme samenleving. De context waarin deze industrieën moeten functioneren is in de loop van de voorbije decennia echter ten gronde gewijzigd onder invloed van mondiale concurrentie, technologische ontwikkelingen, wijzigende consumentenvoorkeuren en het groeiend belang van duurzaamheid.

De overgang naar de ‘fabriek van de toekomst’ vereist een diepgaande transformatie waarin strategische, commerciële, technologische en sociale factoren een rol zullen spelen. Hier worden slechts enkele van de in het oog springende elementen van die transformatie aangestipt:

- Nieuwe productie- en organisatie-technieken moeten ontwikkeld worden om op een kostefficiënte en kwaliteitsvolle manier te kunnen omgaan met een volatiele vraag. Het automatiseren van kleine series en het verkorten van doorlooptijd door technieken zoals *Quick Response Manufacturing* (QRM) staan hierin centraal. In de zogenaamd ‘digitale fabriek’ verloopt het ontwerp van producten en processen volledig digitaal en is er geen nood meer aan dure fysieke prototypes. Bovendien zal de impact van verschillende

mogelijke beslissingen op voorhand via doorgedreven simulaties en analyses kunnen worden ingeschat.

De *time-to-market* kan zo gevoelig ingekort worden. Voortschrijdende digitalisering zal grote stappen in integratie van informatiestromen in een productie-omgeving vragen^[11].

De digitale fabriek is ook een ‘genetwerkte’ fabriek want productie is wereldwijd en complex en vraagt om nieuwe oplossingen in het beheer van materiaal- en informatiestromen.

- *Human centered production*: de ontwikkeling van geavanceerde productie-omgevingen brengt ook een bijzondere rol mee voor de menselijke factor. Er moeten nieuwe oplossingen gevonden worden voor de manier waarop mensen werken in teams, omgaan met informatie en onzekerheid, en interageren met steeds meer gesofistikeerde robots in zogenaamd hybride productiesystemen (momenteel worden mensen en robots grotendeels gescheiden gehouden om ongelukken te vermijden).

Peer-to-peerproductie De hoger beschreven vernieuwingen van productie-paradigma’s veronderstellen een zekere schaalgrootte en kapitaalsintensiteit. Niettemin blijkt ook de zeer kleinschalige en ambachtelijke maakindustrie aan de drempel van een belangrijke ontwikkeling te staan. Dat heeft te maken met een convergentie van verschillende ontwikkelingen: nieuwe productietechnieken, nieuwe distributiekanaalen, maar ook een nieuwe maatschappelijke interesse rond de activiteit van ‘dingen maken’.

Veel ambachtslui hebben slechts een beperkte ervaring met het vermarkten van hun creaties. Ze werken meestal alleen en kunnen hun bedrijf niet laten groeien. Met de komst van het internet en van sociale media zijn er echter nieuwe mogelijkheden om deze producten aan de man te brengen. Niet alleen kunnen ontwerpers en ambachtslui via hun eigen website verkopen, maar ook via speciale online-platformen zoals Etsy.com en Folksy.com.

Bijzonder is ook dat deze verkoopsplatformen kunnen worden geïntegreerd in een productie-infrastructuur, in het bijzonder wanneer het gaat om 3D-printing. Dit is een relatieve nieuwe techniek, oorspronkelijk bedoeld voor *rapid prototyping*, om objecten in drie dimensies 'af te drukken'. In realiteit worden ze door een speciaal daartoe ontwikkelde machine laag per laag opgebouwd op basis van poedervormige uitgangsmaterialen zoals polyurethanen, epoxyharsen en plastics. In principe kunnen ook plantaardige materialen of afgeleide producten zoals chocolade of suiker als input gebruikt worden.

Hiermee verwant is de opkomst van de zogenaamde *fablabs*. Deze zijn ontsproten aan een idee van Neil Gershenfeld, een professor aan het Massachusetts Institute of Technology (MIT), om een machine te maken die alles kan maken wat voortkomt uit de menselijke verbeelding (*the personal fabricator*). Vandaag hebben *fablabs* de vorm aangenomen van een machinepark (met freesmachines, laserscutters, 3D-scanners en printers) waar ontwerpers en andere makers, met name uit de sociale economie, terecht kunnen om prototypes te maken.

Een andere ontwikkeling die interessante mogelijkheden kan bieden voor de kleinschalige productie is het fenomeen van de zogenaamde *crowdfunding*, in feite een nieuw financieringsmodel. Een *crowdfunding*-platform laat creatievelingen van allerlei slag toe om via het internet hun geplande project aan een breed publiek voor te stellen. Kickstarter.com en RocketHub.com zijn voorbeelden van *crowdfunding*-platformen.

Deze nieuwe ontwikkelingen op het vlak van financiering, productie en vermarkting bieden nieuwe mogelijkheden aan zeer kleinschalige producenten. Creatieve makers kunnen niet alleen hun producten beter vermarkten, maar kunnen ook totaal nieuwe productcategorieën ontwikkelen, en eventueel integreren in hun dienstverlening.

Het belang van deze ontwikkelingen moet worden gezien tegen de achtergrond van een aantal bredere trends in maatschappij en economie, namelijk de verspreiding van groene innovatie, de opkomst van productieve netwerken gericht op sociale innovatie en open-source-praktijken, en de democratisering en verspreiding van creatieve mogelijkheden. Dit resulteert in nieuwe paradigma's van waardecreatie die gericht zijn op het emanciperen van producenten en consumenten, het delen van intellectuele eigendom, het creëren van sociaal kapitaal en van milieuvriendelijkere producten en diensten. Het gaat om een beweging die voornamelijk gedreven wordt door kleinschalige initiatieven van ondernemers en lokale gemeenschappen, in tegenstelling tot de traditionele, sterk geïnstitutionaliseerde en verzuiilde social profit-sectoren (Mulgan, 2007).

Hieronder wordt nagegaan welke meerwaarde, welke socio-economische kansen nieuwe productieparadigma's kunnen bieden binnen de verschillende waardecreatiemodellen:

Markteconomie

- **Besparing in energie en materialen binnen een concept van industriële ecologie betekent een aanzienlijke kostenbesparing.**
- **De biogebaseerde economie kan nieuwe kansen bieden voor producenten van biomassa.**
- **Het operationaliseren van de 'fabriek van de toekomst' kan nieuwe kansen creëren voor de maakindustrieën in een geglobaliseerde kenniseconomie.**

Solidaire economie

- **Peer-to-peer productie creëert economische mogelijkheden op basis van wederkerigheid.**
- **Laagdrempelige 'maak'-technologieën kunnen een rol spelen in het emanciperen van burgers in de maatschappij.**
- **Industriële ecologie en in het bijzonder Cradle-to-Cradle dwingen tot partnerships tussen bedrijven voor het uitwisselen van stromen en kennis**

in het operationaliseren van nieuwe productieconcepten.

- Grassroots-gedreven sociale innovatie kan tegemoet komen aan de behoeften van sociaal kwetsbare groepen.

Ecologische economie

- Sluiten van kringlopen en recyclage (industriële ecologie, bioraffinage, 'fabriek van de toekomst') zorgt voor een aanzienlijk besparing in materialen en energiestromen.

Lokale ontwikkeling

- Lokale opwekking van bio-energie (elektriciteit, warmte) op basis van reststromen vergroot zelfvoorziening.
- Industriële ecologie reduceert verspilling van lokale hulpbronnen (water, energie, nutriënten).
- Nieuwe mogelijkheden voor ambachtslieden, ontwerpers en ander creatief kleinbedrijf op het vlak van vermarkting, productie en financiering versterkt het lokale economische weefsel.
- Een *Small-Local-Open-Connected* scenario laat aan gemeenschappen toe om lokale verworteling te combineren met een mondiaal netwerk.

5.5 Relatie tussen de nicheregimes en hotspots

In het voorgaande werd de relevantie van vier nicheregimes voor het landbouw- en voedingsregime getoetst aan de hand van vier verschillende waardecreatiemodellen. Hieruit bleek dat de nicheregimes – die elk een waaier van technologieën, organisatieconcepten, gedragspatronen en waarden omvatten – op zeer diverse manieren kunnen gekaderd worden vanuit het regime. Dit bevestigt dat het over het algemeen zeer moeilijk te duiden is of een gegeven niche of nicheregime een concurrerende dan wel synergetische relatie met het regime heeft.

In wat volgt wordt geschetst op welke manier de verschillende nicheregimes een antwoord kunnen bieden op de verschillende hotspots die eerder werden beschreven (Tabel 3).

Hotspot 1 Voldoende, veilige en gezonde voeding en toch voedingsgerelateerde gezondheidsproblemen

De nicheregimes grijpen op diverse manieren op deze hotspot aan. Een zeer directe koppeling is te maken tussen de niche personaliseerbare voeding (niche-regime anders eten) en de vaststelling dat ongezone voedingspatronen de volksgezondheid bedreigen. De trend naar personaliseerbare voeding wordt immers in de eerste plaats door gezondheidsoverwegingen ingegeven.

Ook andere aspecten van 'anders eten' hebben een directe relevantie voor deze hotspot. Een verminderde vleesconsumptie ten voordele van andere eiwitbronnen bijvoorbeeld zal de gezondheid ten goede komen gezien de sterke correlatie van een overmatige consumptie van dierlijke producten met het voorkomen van hart- en vaatziekten. Slow food komt dan weer tegemoet aan een bredere gezondheidsdimensie die samenhangt met voedingsproductie en -consumptie. De nadruk op convivialiteit, natuurlijkheid en puurheid, verbinding tussen consument en produc(en)t en bewust genieten komt tegemoet aan een behoefte naar geestelijk welzijn en zingeving van de moderne mens.

Ook andere nicheregimes sluiten aan op deze hotspot. Zo levert de biologische landbouw producten met minder bestrijdingsmiddelenresidu's. Ook stadslandbouw kan door lokale productie van verse en betaalbare producten in belangrijke mate bijdragen tot een evenwichtiger voedingspatroon van met name kwetsbare groepen in een stedelijke omgeving.

Hotspot 2 Voldoende voeding 'à la tête du client' maar tegelijk veel voedselverlies, hoge grondstoffenvraag en aanzienlijke milieu-impacts

Deze hotspot betreft een overshoot in de wensen van consumenten die een topzwaar productieapparaat vraagt dat leidt tot verspilling. Een aantal niches of nicheregimes kunnen ingrijpen op deze hot-

spot, meer bepaald diegene die in staat zijn om door sociale druk en een betere kennis van en respect voor de productie-omstandigheden, een matigende invloed uit te oefenen op consumenteneisen. In die zin kunnen stadslandbouw (met name door de korte ketens en het grotere gemeenschapsgevoel), slow food (met nadruk op convivialiteit en respect voor regionale productie), sociale innovatie (innoveren om aan reële behoeften tegemoet te komen) en peer-to-peerproductie (waar ook sociaal kapitaal wordt opgebouwd) een tegengewicht bieden.

Horspor 3 Niet-voedingstoepassingen zijn een opportuniteit maar zetten ook druk op de beschikbare hulpbronnen

Niet-voedingstoepassingen komen prominent aan bod in de biogebaseerde economie, waarbij landbouwgrondstoffen en reststromen uit de voedingsindustrie worden ingezet voor toepassingen van hoge toegevoegde waarde voor de energiesector, de farmaceutische en de chemische industrie. Ook de industriële ecologie, en met name de Cradle-to-Cradle-filosofie, sluit hier sterk op aan.

Horspor 4 Specialisatie ten dienste van efficiëntie maar ten koste van systeemwerking

Deze hotspot duidt op het verlies aan verbondenheid binnen het systeem als gevolg van een 'doorgeschoten' specialisatie met veel en/of relatief losse schakels in de keten(s). Dit verlies aan verbondenheid situeert zich op verschillende niveaus: tussen bedrijven in de keten, tussen consument en producent, en tussen producent/consument en ecosysteem.

Een niche die nadrukkelijk een antwoord tracht te bieden op het verlies aan verbondenheid tussen de consument en de oorsprong van zijn voeding (producent en producerend ecosysteem) is slow food (nicheregime anders eten). Deze niche heeft haar programma specifiek geformuleerd als een antwoord op de anonimisering van voedselproductie en -consumptie en op de erosie van het natuurlijk,

cultureel en sociaal kapitaal van lokale gemeenschappen.

Ook stadslandbouw kan een prominente rol spelen in het verbinden van producent en consument aangezien peri- en intra-urbane landbouw sowieso de fysieke afstand tussen beiden verkleint (het korte-ketenconcept). De kleinschaligheid (althans in Vlaanderen) en de aandacht voor samenhang binnen het mens-natuursysteem van biologische landbouw leidt in principe ook naar een grotere verbondenheid tussen producent en consument. De groei en conventionalisering van biologische landbouw (waarbij zowel de schaal van productie als de geografische uitgebreidheid van de aanvoerketens toenemen) brengen dit aspect wel enigszins in het gedrang. Binnen het nicheregime van nieuwe productieparadigma's kan verwezen worden naar de peer-to-peerproductie die heel wat aangrijpingspunten biedt met het thema van verbondenheid tussen producent en consument. Door nieuwe vermarktings- en financieringstrategieën kunnen ook kleinschalige producenten direct in contact komen met klanten die hun creaties een warm hart toedragen. Bovendien wordt binnen een peer-to-peer productieve gemeenschap niet zozeer financieel dan wel reputationeel en sociaal kapitaal gevaloriseerd.

Een aantal niches zorgt ook specifiek voor meer verbondenheid tussen bedrijven in de keten. Zo is het korte-ketenconcept dat binnen het nicheregime stadslandbouw werd besproken een direct antwoord op de versnippering en specialisering binnen de voedselketen. Het agropark zoals dat door het Nederlandse Innovatienetwerk werd gezien als een ruimtelijke clustering en metabolische integratie van toeleverings-, productie- en verwerkings-eenheden, trekt dit principe zeer ver door. Binnen het nicheregime nieuwe productieparadigma's is gebleken dat industriële ecologie, en in het bijzonder de Cradle-to-Cradle-filosofie, vanzelf tot een toenadering en integratie tussen verschillende bedrijven (echter niet noodzakelijk binnen eenzelfde keten) gaan zorgen om-

dat zowel kennis als materiaal- en energiestromen moeten uitgewisseld worden. De ‘fabriek van de toekomst’ draait dan weer in belangrijke mate om een gesofisticeerd informatiemanagement. Er werd aangegeven dat deze fabriek ook een genetwerkte fabriek is die voortdurend informatie en goederenstromen met andere schakels in de keten uitwisselt.

Uit het bovenstaande blijkt dus dat zowel de noodzaak om spaarzamer om te gaan met natuurlijke hulpbronnen als de wens om gewapend te zijn tegen volatiliteit en onzekerheid kunnen leiden tot integratie en uitwisseling tussen schakels binnen de voedingsketen.

Hotspor 5 [Input van natuurlijke hulpbronnen verhoogt de productie maar deze hulpbronnen worden steeds schaarser](#)

De industriële ecologie (nicheregime nieuwe productieparadigma's) wil een antwoord bieden op de schaarste van natuurlijke hulpbronnen. Idem dito voor de biogebaseerde economie, die in het bijzonder gericht is op het verminderen van onze afhankelijkheid van fossiele brandstoffen.

Productie- en consumptieconcepten zoals slow food (nicheregime anders eten) en *transition towns* (nicheregime stadslandbouw) die sterk inzetten op lokale zelfredzaamheid brengen tegelijk een ecologisch dividend met zich mee door het verkorten van transportafstanden, het spaarzaam omgaan met lokale hulpbronnen en het sluiten van ketens. Ook de overschakeling naar een voedingspatroon dat minder rijk is aan dierlijke producten (nicheregime anders eten) vermindert de druk op natuurlijke hulpbronnen.

Hotspor 6 [Het milieu absorbeert emissies maar wanneer de draagkracht overschreden wordt, kan de kwaliteit van de noodzakelijke hulpbronnen in het gedrang komen](#)

Heel wat elementen in de besproken nicheregimes proberen oplossingen te

bieden voor specifiek milieugerelateerde knelpunten die met het huidige regime samenhangen. Stadslandbouw bijvoorbeeld zorgt voor een vermindering van transportafstanden en draagt ook bij tot de kwaliteit van het stedelijke milieu. Biologische landbouw wordt – in zijn aandacht voor de gezondheid van bodem, mens, plant en dier en in haar respect voor de natuurlijke cycli – specifiek gezien als een manier om een aantal uitwassen van de industriële landbouw tegen te gaan. Ook de beweging naar een voedingspatroon met minder dierlijke eiwitten (nicheregime anders eten) wordt o.a. ingegeven door de wens om de grote milieukost van vleesproductie te reduceren. Industriële ecologie (nicheregime nieuwe productieparadigma's) is geconcipieerd als een aanpak om een hogere milieu-efficiëntie van productie te bereiken. De biogebaseerde economie is controversieel omdat het tot ongewenste milieu-effecten kan leiden, maar nieuwe bioraffinagetechnologieën kunnen wel een rol spelen binnen een industrieel-ecologische aanpak. Ook de ‘fabriek van de toekomst’ draagt een efficiënter gebruik van natuurlijke hulpbronnen hoog in het vaandel.

Hotspor 7 [Het landbouw- en voedingssysteem bouwt op sociaal kapitaal maar dreigt het ook te verliezen](#)

De sociale dimensie komt sterk tot uiting in het nicheregime stadslandbouw, waarbij contact tussen de producent en consument centraal staat, maar ook gemeenschapsgevoel, zelfredzaamheid en coöperatieve structuren. Deze laatste aspecten komen ook aan bod in sommige nieuwe productieparadigma's die laagdrempelige maaktechnologieën beogen, sociale innovaties realiseren en waar er partnerships nodig zijn om industrieel-ecologische toepassingen mogelijk te maken.

Het nicheregime anders eten benadert de sociale dimensie anders in de zin dat hier geappelleerd wordt aan de verantwoordelijkheidszin van de consument (landschapsontwikkeling 7). Bovendien

kunnen bepaalde negatieve sociale en ecologische impacts in het Zuiden verminderd worden.

Horspor 8 (Technologische) innovatie optimaliseert het huidige systeem maar ontwerpt vooralsnog geen innovatieve systeemconfiguraties

Hier verwijzen we naar de elementen die ter sprake kwamen bij hotspot 4 (fragmentering en specialisering binnen de keten). Daaruit bleek dat vanuit verschillende nicheregimes (stadslandbouw, nieuwe productieparadigma's) in toenemende mate naar geïntegreerde oplossingen wordt gezocht in een poging om de veerkracht (*resilience*) van de keten te vergroten. Die oplossingen richten zich in principe op drie hoofdelementen: het integreren van metabolische stromen (water/energie), het uitwisselen en afstemmen van informatiestromen (de genetwerkte fabriek) en het vergroten van vertrouwen en sociaal kapitaal in de keten (peer-to-peerproductie).

Horspor 9 Een open systeem biedt vele voordelen maar leidt ook tot afwenteling van sociale en ecologische impacts

We vermelden eerder al dat heel wat niches gericht zijn op het besparen van natuurlijke hulpbronnen en het verminderen van emissies. Sommige niches willen uitdrukkelijk hun afhankelijkheid van globaal aangeleverde inputs verminderen ten voordele van lokaal voortgebrachte inputs. Dat geldt in het bijzonder voor bepaalde vormen van stadslandbouw, biologische landbouw en slow food. Ook nieuwe productieparadigma's spelen hier ten dele op in, voornamelijk door het sluiten van kringlopen (bv. industriële ecologie).

Tabel 3: Relatie tussen nicheregimes en hotspots

Nicheregime:	
Hotspot	
1	Voldoende, veilige en gezonde voeding en toch voedingsgerelateerde gezondheidsproblemen
2	Voldoende voeding 'à la tête du client' maar tegelijk veel voedselverlies, hoge grondstoffenvraag en aanzienlijke milieu-impacts
3	Niet-voedingstoepassingen zijn een opportuniteit maar zetten ook druk op de beschikbare hulpbronnen
4	Specialisatie ten dienste van efficiëntie maar ten koste van systeemwerking
5	Input van natuurlijke hulpbronnen verhoogt de productie maar deze hulpbronnen worden steeds schaarser
6	Het milieu absorbeert emissies maar wanneer de draagkracht overschreden wordt, kan de kwaliteit van de noodzakelijke hulpbronnen in het gedrang komen
7	Het landbouw- en voedingssysteem bouwt op sociaal kapitaal maar dreigt het ook te verliezen
8	(Technologische) innovatie optimaliseert het huidige systeem maar ontwerpt vooralsnog geen innovatieve systeemconfiguraties

Stadslandbouw	Biologische landbouw	Anders eten	Nieuwe productie-paradigma's
• Vers, betaalbaar voedsel voor kwetsbare groepen in steden	• 'Natuurlijke' producten zonder residu's	• Personaliseerbare voeding • Vleesarmer dieet • Slow food: bevordering identiteit, mentaal welbevinden	
• Korte ketens • Gemeenschapsvorming als dempende invloed op ongebreideld consumentenverlangen	• Traditioneel meer aandacht voor oorsprong dan voor uiterlijke kenmerken producten	• Slow food: respect voor regionale productie	• Sociale innovatie: reële behoeften als basis voor productie • Peer to peerproductie in het teken van sociaal kapitaal
• Opties voor diversificatie peri urbane landbouw			• Biogebaseerde economie: gebruik van landbouwproducten voor farma, chemie, enz. • Industriële ecologie/ Cradle to Cradle
• Korte ketens: lokale afzet en consumptie • Reskilling van consumenten, gemeenschapsvorming rond voedselproductie	• Kleinschaligheid (door opschaling en conventionalisering weliswaar enigszins in het gedrang)	• Slow food als antwoord op anonimisering productie en consumptie, en op erosie van cultureel en biologisch kapitaal	• Peer to peerproductie: nieuwe productie en financieringsmechanismen gebaseerd op direct contact, meerwaardecreatie op basis van sociaal en reputationeel kapitaal • Industriële ecologie/ C2C als basis voor integratie en uitwisseling • 'Fabriek van de toekomst' als genetwerkte fabriek
• Intensieve productie eenheden met minimale ruimtelijke voetafdruk, agroparken • Sluiten van kringlopen • Reductie transportafstanden	• Gesloten kringlopen, vermijden van exogene inputs • Transition towns: zelfvoorziening, spaarzaam gebruik lokale hulpbronnen	• Vleesarmer dieet als dieet met lagere input van hulpbronnen	• Industriële ecologie als antwoord op schaarse natuurlijke hulpbronnen • Biogebaseerde economie als antwoord op schaarse fossiele brandstoffen • 'Fabriek van de toekomst': energie en materiaalzuinig
• Reductie transportafstanden • Verbetering kwaliteit stedelijk milieu	• Vermijden van externaliteiten door respect voor en sluiten van natuurlijke kringlopen	• Vleesarmer dieet als dieet met minder milieu impacts	• Industriële ecologie, bio raffinage als manieren om externaliteiten te vermijden
• Korte ketens: lokale afzet en consumptie • Zelfredzaamheid • Samenwerking	• Relatie mens natuur	• Verantwoordelijkheidszin van de consument • Lagere impact op het Zuiden	• Samenwerking voor industriële ecologie • Sociale innovatie • Laagdrempelige maakindustrieën
• Intensieve productie eenheden met minimale ruimtelijke voetafdruk, agroparken • Functionele verbreding landbouw, ecosysteemdiensten	• Aandacht voor samenhang mens natuur systeem	• Vergroten van veerkracht door sociaal kapitaal (slow food)	• Vergroten van veerkracht door uitwisselen energie en materiaalstromen (industriële ecologie) en door geïntegreerd informatiemanagement ('fabriek van de toekomst') • Peer to peer: vergroten van veerkracht door sociaal kapitaal

Dir rapport is de weergave van een eerste 'experiment' in systeemanalyse, in een Vlaamse context en binnen het specifieke kader van transitie voor duurzame ontwikkeling. We sluiten hier af met een aantal conclusies en aanbevelingen voor de verschillende actoren in het Vlaamse veld van landbouw en voeding in het algemeen en het beleid in het bijzonder.

6.1 Inhoud

Gemeenschappelijk aan zowel de 'harde' als de 'zachte' aanpak is het diagnostische karakter van een systeemanalyse. Een systeemanalyse wil minstens bijdragen tot het begrip van het hoe en waarom van een problematische situatie. Tegelijk legt ze daarmee ook een basis voor interventie met de bedoeling om de situatie te verbeteren. Wetende dat er niet zoiets bestaat als een recept of handleiding voor systeemanalyse, kunnen we besluiten dat de combinatie van harde (cijfermatige) en zachte (conceptuele, kwalitatieve) elementen die hier gebruikt werd, een geslaagde combinatie is om een verhaal op te bouwen over hoe een (deel)systeem functioneert.

Het multilevelperspectief bleek een dankbaar kader dat toelaat om (1) de grotere krachten die op het systeem inwerken te beschrijven (landschapsontwikkelingen), (2) de spanningen in het systeem aan te duiden (hotspots) en (3) kiemen van verandering te beschrijven waar antwoorden op deze spanningen in vervat liggen (niches). De verschillende elementen van landschapsdruk die inwerken op het landbouwsysteem doen dat ook op andere (sub)systemen van het huidige maatschappelijk bestel. Dat duidt meteen aan dat deze drukken wel degelijk een weerspiegeling zijn van een zeer brede 'systeemcrisis' die noopt tot ingrijpende en waarlijk systemische veranderingen. Finaal is de algehele dominante logica dan ook deze van 'hoe omgaan met een groeiende wereldbevolking en een groei-

ende wereldeconomie op een planeet met uitputbare bronnen en een eindige absorptiecapaciteit?'

Het gebruikte invloedendiagram heeft een achterliggend verhaal dat vertrekt van het finale doel van het systeem: vervullen van fundamentele behoeften van mensen, nu en in de toekomst. Bovendien geeft het ook weer met welke systeemlogica deze doelen worden bereikt binnen het huidige regime: het economische systeem primeert en probeert potentieel afremmende factoren uit de sociale en ecologische context te remediëren, voornamelijk via technologische innovatie. Daarbij wordt gepoogd het economisch subsysteem meer en meer te ontkoppelen van het sociale en ecologische subsysteem, enerzijds door het verhogen van de *resource efficiency* en anderzijds door het verhogen van de arbeidsefficiëntie.

Een generieke vaststelling bij de focus op het landbouw- en voedingssysteem is dat wellicht een groot deel van de spanningen die ontstaan in het systeem nu juist te wijten zijn aan het deels ontbreken of het weggefallen zijn van nuttige verbanden. Essentieel bij systemen is immers dat ze meer zijn dan de loutere combinatie van hun deelelementen. De werking en het adaptatievermogen van een goed draaiend systeem zit net in de talrijke en diverse verbanden tussen de elementen. Daardoor ontstaan de nodige kanalen voor informatiedoorstroming, feedback- en controleloops en versterkende en herstellende interacties.

In het hoofdstuk over niches plaatsen we oplossingsrichtingen die alternatieven kunnen bieden voor de vigerend dominante systeemconfiguratie, niet voor de (gekeerde) deeloplossingen voor specifieke (deel)sectoren, producten of technologische aspecten. Bovendien benadrukken we in deze sectie het waardevolle van deze initiatieven en hun rol in het op gang brengen van een breder, opgeschaald transitieproces. De noodzakelijke transitie naar een duurzaam landbouw- en voedingssysteem moet niet worden opgestart, ze is al bezig en (beperkt) zichtbaar in bestaande initiatieven.

Het feit dat ook zeer diverse trends worden meegenomen die bij een eerste blik niet landbouw- en voedingsgerelateerd zijn, toont aan dat getracht werd om 'duurzame landbouw en voeding' te beschouwen als 'landbouw en voeding in een duurzame samenleving'.

De spanningen die (h)erkend werden in het systeem komen in een groot aantal gevallen neer op elementen waar ingrepen of veranderingen initieel wel geleid hebben tot een beter functioneren van (aspecten van) het systeem, maar vervolgens zijn 'doorgeschoten' en op die manier tot ongewenste of contraproductieve situaties hebben geleid. Dat maakt ook dat discussies werden vermeden à la pro/ contra of positief/negatief maar eerder werd gestreefd naar een enerzijds/anderzijds discours.

6.2 Methode

Duurzame ontwikkeling vraagt om systeeminnovatie en dus systeemdenken. Los van de effectief noodzakelijke veranderingen op het terrein is die denkomslag op zich al een transitie. Dit geldt niet alleen voor sterk verzuilde beleids-, industriële en sectorale werelden, maar evenzeer voor wetenschappers en experts die traditioneel functioneren binnen een duidelijk afgebakend domein, en ook beoordeeld en afgerekend worden voor hun realisaties binnen dat domein. Het hoeft dan ook niet te

verwonderen dat het gevoerde proces een continu iteratief leerproces was tussen de betrokken actoren. Dit hoog leer-gehalte maakt ook dat deze systeemanalyse nog verder verdiept en verbreed kan worden. Desalniettemin werd een vernieuwend product in een vernieuwende context op de markt geplaatst.

De huidige analyse laat alleen maar toe om beleidsaanbevelingen te formuleren voor de activiteit 'systeemanalyse':

- De voorliggende systeemanalyse is niet 'af'. Het is – zoals ook het proces op zich – een eerste leerervaring en *work in progress*. Transitie management gaat in essentie ook over een zich steeds herhalend proces waarbij de diverse stappen en elementen mekaar onderling verrijken, aanpassen en versterken. Een systeemanalyse dient dan ook een continu proces te zijn.
- Creëer bijkomende ruimte voor oefeningen en opdrachten in het kader van systeemdenken en systeemanalyse. Traditionele onderzoeksopdrachten passen nog steeds in een sterk verzuild landschap van afgebakende sectoren en domeinen.
- Initieer en ondersteun nog sterker (ook sterker dan in voorliggende systeemanalyse) inter- en transdisciplinaire processen van systeemanalyse die ook gedurende de eigenlijke uitwerking van de analyse het draagvlak vergroten door de inherente cocreatie met diverse stakeholders en experts.
- Zet deze systeemanalyse verder in als instrument in een breder traject waarbij verder kan gewerkt worden aan het ontwerp en de realisatie van nieuwe systeemsettings.

Wij hopen ook dat deze analyse van het landbouw- en voedingssysteem inspirerend is, zowel procesmatig als inhoudelijk, voor vergelijkbare initiatieven in andere sectoren en domeinen. Zo kan mogelijk een maatschappijbreed en coherent verhaal ontstaan op basis waarvan verschillende trajecten voor verduurzaming op een samenhangende en onderling versterkende manier kunnen vertrekken.

6.3 Volgende stappen

In Paredis et al. (2009) werd gesteld dat traditionele beleidsinstrumenten noodzakelijk maar niet voldoende zijn om transities naar meer duurzame systemen te versnellen. We werken hier verder op de aanknopingspunten en werkmethoden die zij vooropstelden om transitiegovernance in Vlaanderen vorm te geven. We gebruiken hiervoor de benadering van Hekkert et al. (2007) die stelt dat niches in feite embryonale innovatiesystemen zijn waarin een aantal functies vervuld dienen te worden om die niches tot wasdom te brengen (Tabel 4). Een innovatiesys-

teem is het geheel aan actoren en (formele en informele) instituties waartussen een netwerk van relaties bestaat dat de ontwikkeling, toepassing en diffusie van innovaties beïnvloedt (Boschma et al., 2002). In de literatuur worden verschillende soorten innovatiesystemen onderscheiden, onder meer het nationale innovatiesysteem waarbij de grens van een land als grens van het innovatiesysteem beschouwd wordt, het regionale innovatiesysteem waarbij gefocust wordt op regionale clusters van bedrijven, en het technologisch innovatiesysteem dat focust op een specifieke technologie (Hekkert & Ossebaard, 2010).

Tabel 4: Functies van technologische innovatiesystemen

Systeemfuncties	Betekenis
F1 Experimenteren door ondernemers	Ondernemers zijn essentieel in een innovatiesysteem omdat zij het potentieel van nieuwe kennis en inzichten kunnen omzetten in concrete acties.
F2 Kennisontwikkeling	Innovatie vertrekt van nieuwe kennis wat maakt dat leerprocessen de kern van innovatieprocessen dienen uit te maken.
F3 Kennisdiffusie in netwerken	Innovatie vereist ook dat alle relevante actoren de nodige informatie uitwisselen zodat beleid, onderzoek en ontwikkeling op elkaar afgestemd kunnen worden.
F4 Richting geven aan het zoekproces	Gezien middelen beperkt zijn, dient er een selectie gemaakt te worden rekening houdend met de normen, noden en voorkeuren van de maatschappij. Bij het opstellen van visie en doelstellingen speelt de overheid een belangrijke rol, maar dit in interactie met alle relevante actoren.
F5 Creëren van markten	Omdat nieuwe technologieën of praktijken het vaak moeilijk hebben om te concurreren met bestaande, dienen zij tijdelijk beschermd te worden, bv. door tijdelijke belastingvoordelen, minimale consumptiequota, enz. Maar uiteindelijk zullen zij maar doorbreken wanneer zij voldoende economische waarde creëren.
F6 Mobilisatie van middelen	Om kennis te ontwikkelen dienen middelen geïnvesteerd te worden in financieel en menselijk kapitaal.
F7 Creëren van legitimiteit, weerstand tegen verandering tegengaan	Een nieuwe technologie of praktijk dient ofwel door het regime te worden opgenomen of zal het regime vervangen. Daarom dienen er katalyserende coalities te worden opgezet om niches op de beleidsagenda te kunnen zetten, om te lobbyen voor middelen, enz.

Bron: op basis van Hekkert et al. (2007)

Om te komen tot een goed functionerend innovatiesysteem dat de kans op doorbraak van innovaties vergroot, moeten een aantal sleutelprocessen of functies vervuld zijn. Hekkert et al. (2007) beschrijven een set van zeven functies voor technologische innovatiesystemen (Tabel 4). Hoewel deze benadering ontwikkeld is voor technologische niches, is het mogelijk om ze ook voor innovatiesystemen in het algemeen te gebruiken (Paredis, 2009), bv. voor het innovatiesysteem rond landbouw en voeding.

Het invullen van deze innovatiesysteem-functies is een gedeelde verantwoordelijkheid van heel wat actoren, zoals ondernemers, kennisinstellingen, overheid, enz. Paredis et al. (2009) merken hierbij echter op dat er een belangrijke rol is weggelegd voor de overheid, niet alleen wat betreft het invullen van functies via eigen instrumenten, maar ook wat betreft het gericht investeren in netwerken die nodig zijn om de verschillende functies in te vullen. 'Investeren' betekent niet altijd nieuwe netwerken creëren. Er bestaan immers al heel wat netwerken rond landbouw en voeding, gaande van sectorale netwerken (bv. het Innovatiesteunpunt, dat zich vooral focust op milieutechnologie en op bedrijfsontwikkeling; SIETINET, het Sierteelt Technologie en Innovatie Netwerk dat vooral werkt rond plantenbiotechnologie, in vitro technologie, veredeling en plantenfysiologie; Flanders Food, de competentiepool van de Vlaamse voedingsindustrie ...) tot netwerken met verschillende actoren (bv. voedselteams waarbij landbouwers en consumenten met elkaar in interactie treden ...). De overheid kan in functie van een langetermijnvisie op een duurzaam landbouw- en voedingssysteem bestaande netwerken bijsturen en op elkaar afstemmen, en nieuwe netwerken opzetten waar nodig.

De overheid kan dus een belangrijke rol spelen in het ontwikkelen van een goed functionerend innovatiesysteem rond landbouw en voeding. We formuleren een aantal aanbevelingen hiervoor:

- Beantwoord ten eerste de vraag welke niches meer dan andere bijdragen tot het realiseren van een duurzaam landbouw- en voedselsysteem en daarom extra aandacht verdienen. Hiervoor zijn twee acties cruciaal. Eerst moet de algemene doelstelling (het realiseren van een duurzaam landbouw- en voedingssysteem) vertaald worden naar specifieke principes en doelen (functie 'richting geven aan het zoekproces'). Vervolgens moet de potentiële duurzaamheidswinst van elke niche nagegaan worden.
- Analyseer in welke mate de verschillende innovatiesysteemfuncties aanwezig zijn en of ze voldoende ontwikkeld zijn. Verdere ontwikkeling van deze functies kan via twee paden. Ten eerste kan een breed transitienetwerk voor het landbouw- en voedingssysteem een belangrijke rol vervullen om een aantal functies uit te bouwen die typisch niet door kleine niches kunnen worden waargemaakt (bv. 'creëren van legitimiteit' en 'mobiliseren van middelen'). Bestaande netwerken zijn hiertoe wellicht onvoldoende breed in focus (bv. Flanders Food) of in actordiversiteit (bv. Platform Landbouwonderzoek), maar deze netwerken kunnen wel een belangrijke bijdrage leveren tot dit grotere netwerk. Ten tweede kunnen ook kleinere netwerken functioneel zijn rond een bepaalde focus, maar de overheid dient hierbij een proactieve rol op te nemen om de kracht van deze netwerken te versterken.
- Leg verbindingen met andere innovatiesystemen en -netwerken die meer openstaan voor vernieuwende niches en waarin sommige niches dus misschien makkelijker weerstand kunnen overwinnen en toegang tot middelen kunnen krijgen (o.a. DuWoBo waar er bv. interesse kan zijn in voedselteams). Om kritische massa te kunnen berei-

ken (bv. in onderzoekscapaciteit) zal het waarschijnlijk nodig zijn om ook verbinding te leggen met innovatienetwerken in het buitenland. Het in oprichting zijnde *European Innovation Partnership on Agricultural Productivity and Sustainability* is hierbij een uitgelezen kans.

- Last but not least, mobiliseer ondernemers en betrek ze bij het ontwikkelen van de verschillende functies. Ook hier kan van bestaande netwerken in de verschillende ketens en subsectoren vertrokken worden.

Zowel de creatie van een transitienetwerk naar analogie met Plan C (duurzaam materialenbeheer) en DuWoBo (duurzaam wonen en bouwen) als het versterken van kleine netwerken lijken ons aangewezen manieren om de verschillende functies op een inclusieve manier te vervullen. Beide aanpakken kunnen elkaar ook aanvullen. Een breed netwerk bestaat nog niet, maar kan zeker worden opgericht uitgaande van bestaande netwerken die deelaspecten van het innovatiesysteem rond landbouw en voeding omvatten. Het oprichten van meerdere zulke brede netwerken voor het landbouw- en voedingssysteem verdient wellicht geen aanbeveling, vanwege de onnodige versnippering van middelen en vooral omdat zo kansen verloren gaan om nieuwe ideeën te genereren en synergieën te creëren. Ondersteuning vanuit overkoepelende initiatieven zoals Vlaanderen in Actie (ViA) en de Vlaamse Strategie Duurzame Ontwikkeling (VSDO), en vanuit het Steunpunt Transitie voor Duurzame Ontwikkeling (TRADO) kan een belangrijke katalysator zijn om goede praktijken te delen en om verbindingen tussen innovatienetwerken te leggen.

noten

- [1] <http://thefarmery.com>
- [2] <http://nl.wikipedia.org/wiki/Hitte-eilandeffect>
- [3] In 2008 omgedoopt tot International Center for Research in Organic Food Systems (ICROFS).
- [4] http://www.ifoam.org/about_ifoam/principles/index.html
- [5] <http://www.valess.nl/>
- [6] <http://www.slowfood.com/>
- [7] http://www.vilt.be/Culinaire_themas_overspoelen_televisielandschap
- [8] <http://www.fao.org/FOCUS/E/obesity/obesl.htm>
- [9] <http://en.wikipedia.org/wiki/Nutrigenomics>
- [10] www.agrocycle.be
- [11] <http://www.sirris.be/newsItem.aspx?id=3972&LangType=2067>

Lectoren

De lectoren hebben de ontwerp tekst van dit rapport kritisch nagelezen en advies gegeven over de inhoudelijke onderbouwing. Deze rol houdt niet in dat de lectoren het volledig eens zijn met de inhoud van de uiteindelijke tekst.

Esmeralda Borgo, Bioforum

Koen Carels, secretariaat SALV

René Custers, VIB

Ann Decraene, Verbond van

Belgische Tuinbouwcoöperaties

Gert Engelen, Vredeseilanden

Jeroen Gillabel, Bond Beter Leefmilieu Vlaanderen

Wim Haentjens, Koen Wellemans,

Departement Landbouw en Visserij

Didier Huygens, KaHo Sint-Lieven

Jan Kielemoes, Kristof Rubens,

Departement Leefmilieu, Natuur en Energie

Tobias Leenaert, EVA

Wim Merckx, Voedselteams

Koen Mondelaers, Bert Reubens, ILVO

Annelore Nys, Natuurpunt

Erik Paredis, Centrum voor

Duurzame Ontwikkeling, UGent

Dirk Reheul, Guido Van Huylenbroeck,

Faculteit Landbouw, UGent

Peter Van Bossuyt, Marc Rosiers, Boerenbond

Bart Vandermosten, POD Duurzame Ontwikkeling

Gert Vandermosten, VODO

Hielke Vandoorslaer, Oxfam

Kor Van Hoof, VMM

Jan Vannoppen, Geert Gommers,

Nadia Tahon, VELT

Jan Verheeke, secretariaat Minaraad

Literatuur

Alcamo J., Henrich T. &

Rosch T. (2000) World

Water in 2025 - Global

modelling and scenario

analysis for the World

Commission on Water for

the 21st Century. Report

A0002, Centre for

Environmental System

Research, University of

Kassel, Germany.

Allaert G., Leinfelder H. &

Verhoestraete D. (2007)

Toestandsbeschrijving

van de volkstuinen in

Vlaanderen vanuit een

sociologische en ruimtelijke

benadering, Universiteit

Gent - Afdeling

Mobiliteit en Ruimtelijke

Planning, in opdracht van

Departement Landbouw

en Visserij, Afdeling

Monitoring en Studie,

Brussel.

Ayres R.U. & Simonis

U.E. (1994) *Industrial*

Metabolism. Restructuring

for Sustainability, United

Nations University Press,

The United Nations

University, Tokyo, Japan.

Baffes J. & Haniotis T.

(2010) *Placing the*

2006/08 Commodity Price

Boom into Perspective,

Policy Research Working

Paper 5371, The World

Bank.

Beck U. (1992) *Risk Society:*

Towards a New Modernity,

New Delhi, Sage.

Beck U., Giddens A. &

Scott L. (1994) *Reflexive*

Modernization, Politics,

Tradition and Aesthetics in

the Modern Social Order,

Stanford University Press.

Beel A., Govers G. &

Notebaert B. (2006)

Scenario's voor de

reductie van erosie en

sedimentaanvoer in

Vlaanderen, KU Leuven,

Onderzoeksgroep

Fysische en Regionale

Geografie, studie

uitgevoerd in opdracht

van MIRA, Vlaamse

Milieumaatschappij,

Aalst, MIRA/2006/12,

www.milieurapport.be.

Birkeland J. (2008) *Positive*

Development, From Vicious

Circles to Positive Cycles

through Built Environment

Design, Routledge,

London.

Bomans K. & Gulinx H.

(2008) *Transformatie-*

processen in de open ruimte

in Vlaanderen: Een over-

zicht, Steunpunt Ruimte

en Wonen, Heverlee.

Bomans K., Gulinx H. &

Steenberghen T. (2009)

Het ruimtelijk belang van de

paardensector in de Vlaamse

open ruimte – een verken-

nende analyse, Steunpunt

Ruimte en Wonen,

Heverlee.

Boschma R.A., Frenken K.

& Lambooy J.G. (2002)

Evolutionaire economie,

Coutinho.

Boudry L., Cabus P., Corijn

E., De Rynck F., Kesteloot

C. & Loeckx A. (Eds)

(2003) *Witboek – De*

eeuw van de stad: over

stadsrepublieken en raster-

steden, Ministerie van de

Vlaamse Gemeenschap,

Brussel.

Bruers S. & Verbeeck

B. (2010) *De bere-*

kening van de eco-

logische voetafdruk van

Vlaanderen, Ecolife, studie

uitgevoerd in opdracht

van MIRA, Vlaamse

Milieumaatschappij,

Aalst, MIRA/2010/01,

www.milieurapport.be.

Bryden J.M. (2010) *Local*

- Development in The Human Economy: A World Citizens Guide*, edited by Hart K., Laville J. & Cattani A.D., Polity Press, Cambridge.
- Brynjolfsson E. & Hitt L. (2003) *Computing Productivity: Firm-Level Evidence*, Massachusetts Institute of Technology (MIT) - Sloan School of Management; National Bureau of Economic Research (NBER), MIT Sloan Working Paper No. 4210-01.
- Bügel M., Verhoef P. & Buunk A. (2011) *Customer intimacy and commitment to relationships with firms in five different sectors: Preliminary evidence*, Journal of Retailing and Consumer Services 18(4), 247-258.
- Bulkeley H., Hodson M. & Marvin S. (2011) *Emerging strategies of urban reproduction and the pursuit of low carbon cities*. In *The New Politics of Sustainable Urban Planning*. Flint, J. & Raco, M. The Policy Press.
- Butchart et al. (2010) *Global biodiversity: indicators of recent declines*, Science 328(5982), 1164-1168.
- Caballero B. (2007) *The global epidemic of obesity: an overview*, Epidemiol., Rev., 29: 1-5.
- Cazaux G. (2010) *Korte keten initiatieven in Vlaanderen. Een overzicht*, Departement Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- Cazaux G., Van Gijseghe D. & Bas L. (2010) *Alternatieve eiwitbronnen voor menselijke consumptie. Een verkenning*, Departement Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- Clinton W. J. (2000) *Clinton 2000 Report: The Executive Order (No 13134) Developing and Promoting Biobased Products and Bioenergy*, <http://clinton3.nara.gov/Initiatives/Climate/biobased.html>.
- Cordell D., Drangert J. & White S. (2009) *The story of phosphorus: Global food security and food for thought*, Global Environmental Change 19, 292-305.
- Crossette B. (2010) *From conflict and crisis to renewal: generations of change. The state of world population 2010*, UNFPA.
- Danckaert S. & Carels K. (2009) *Blauwe diensten door de Vlaamse land- en tuinbouw*, Departement Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- Danckaert S., Cazaux G., Bas L. & Van Gijseghe D. (2010) *Landbouw in een groen en dynamisch stedengewest*, Departement Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- DARCOF (2000) *Principles of organic farming*. Danish Research Centre for Organic Farming, Tjele.
- Darnhofer I., Lindenthal T., Bartel-Kratochvil R. & Zollitsch W. (2010) *Conventionalisation of organic farming practices: from structural criteria towards an assessment based on organic principles. A review*, Agron. Sustain. Dev. 30, 67-81.
- De Groot R., Fisher B. & Christie M. (2010) *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Ecological and Economic Foundations (TEEB D0) – Chapter 1: Integrating the Ecological and Economic Dimensions in Biodiversity and Ecosystem Service Valuation*, (draft, www.teebweb.org).
- de Jong E., van Ree R., Sanders J.P.M. & Langeveld J.W.A. (2010) *Biorefineries: Giving Value to Sustainable Biomass Use*, in: Langeveld H., Sanders J. & Meeusen M. (eds.) *The Biobased Economy: Biofuels, Materials and Chemicals in the Post-Oil Era*, Earthscan, London.
- De Jouvenel B. (1967) *The Art of Conjecture*, Weidenfeld & Nicholson, London.
- Demolder H. & Peymen J. (2011) *Natuurindicatoren 2011: toestand van de natuur in Vlaanderen: cijfers voor het beleid*, Mededeling van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M. 2011.2, Brussel.
- Departement Landbouw en Visserij (2008) *Strategisch Plan Biologische Landbouw 2008-2012*, Afdeling Duurzame Landbouwonwikkeling, Afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- Drewnowski A. (2004) *Obesity and the food environment: dietary energy density and diet costs*, American Journal of Preventive Medicine 27(3S), 154-162.
- Drieskens S. (2010) *Voedingsstatus*. In: *Gezondheidsenquête België 2008*, Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid, Brussel, 711-769, <https://www.wiv-isp.be/epidemo/epinl/crospnl/hisnl/his08nl/9voedings-status.pdf>.
- EC (European Commission) (2011a) *Roadmap to a Resource Efficient Europe*, Communication from the Commission, COM 2011 571, Brussels.
- EC (European Commission) (2011b) *A Roadmap for moving to a competitive low carbon economy in 2050*, Communication from the Commission, COM 2011 112, Brussels.
- EEA (2009) *EEA Signals 2009, Key Environmental Issues Facing Europe*, www.eea.europa.int.
- EEA (2010) *The European Environment, State and Outlook 2010, Assessment of Global Megatrends*.
- Elsen N. & Kielemoes J. (2012) *Integrale Milieuanalyse Vlaamse Voedingsnijverheid 2012*, Vlaamse Overheid, Departement Leefmilieu, Natuur en Energie, Dienst Milieu-integratie Economie en Infrastructuur.
- Ernstston H., van der Leeuw S.E., Redman C.L., Meffert D.J. & Davis G. (2010) *Urban Transitions: On urban resilience and human-dominated ecosystems*, AMBIO 39, 531-545.
- EU SCAR (2012) *Agricultural knowledge and innovation*

- systems in transition – a reflection paper, Brussels. European Fertilizer Manufacturers Association (2000) *Phosphorus: Essential Element for Food Production*, European Fertilizer Manufacturers Association (EFMA), Brussels.
- Eurostat (2010a) *European demography, EU27 population 501 million at 1 January 2010*, Eurostat News Release, 110/2010.
- Eurostat (2010b) *Land Use/Cover Area frame Survey. Results on EU land cover and use published for the first time*, Eurostat News Release, 145/2010.
- FAO (Food and Agricultural Organisation of the United Nations) (2007) *Livestock's Long Shadow – Environmental Issues and Options*, FAO Publication, Rome.
- FEVIA (2011) *Duurzaamheidsverslag van de Belgische voedingsindustrie*, Federatie Voedingsindustrie, Brussel.
- FEVIA (2012) *Economische ontwikkeling van de Belgische voedingsindustrie in 2010/2011*, Basisdocumentatie, Federatie Voedingsindustrie, Brussel.
- Fischer S., Dornbush R. & Schmalensee R. (1988) *Economics*, McGraw-Hill Book Company, New York, USA.
- Fogel R.W. & Costa D.L. (1997) *A Theory of Technophysio Evolution, with Some Implications for Forecasting Population, Health Care Costs, and Pension Costs*, *Demography* 34, 49-66.
- Foresight (2007) *Tackling obesitas: future choices*, The Government Office for Science, London.
- Foresight (2011) *The Future of Food and Farming, Final Project Report*, The Government Office for Science, London.
- Foxon T. & Pearson P. (2008) *Overcoming barriers to innovation and diffusion of cleaner technologies: some features of a sustainable innovation policy regime*, *Journal of Cleaner Production* 16, S148-S161.
- Fraunhofer IOSB (2011) *Informationstechnik in der Fabrik der Zukunft. Aktuelle Rahmenbedingungen, Stand der Technik und Forschungsbedarf*, Karlsruhe.
- Frosch R.A. & Gallopoulos N.E. (1989) *Strategies for Manufacturing*, *Scientific American* 261(3), 144-152.
- Gabriëls P., Platteau J. & Van Gijsegem D. (2005) *Klimaatverandering en mogelijke gevolgen voor Landbouw en Zeevisserij*, Departement Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- Garud R. & Karnøe P. (Eds) (2001) *Path Dependence and Creation*, Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Geels F.W. (2005) *Technological transition and system innovations. A co-evolutionary and socio-technical analysis*, Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK.
- Gilbert N. & Troitzsch K.G. (2005) *Simulation for the Social Scientist*, Open University Press, Mc Graw Hill, Maidenhead.
- Gobin A., De Vreken P., Van Orshoven J., Keulemans W., Geers R., Diels J., Gulincx H., Hermy M., Raes R., Boon W., Muys B. & Mathijs E. (2008) *Adaptatiemogelijkheden van de Vlaamse landbouw aan klimaatverandering*, Vlaamse Overheid, Departement Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- Grimm N.B., Faeth S.H., Golubiewski N.E., Redman C.L., Wu J., Bai X. et al. (2008) *Global Change and the Ecology of Cities*, *Science* 319, 756-760.
- Grin J., Rotmans J. & Schot J. (2010) *Transitions to Sustainable Development. New directions in the Study of Long Term Transformative Change*, Routledge, New York.
- Gustavsson J., Cederberg C., Sonesson U., Van Otterdijk R. & Meybeck A. (2011) *Global food losses and food waste. Extent, causes and prevention*, Food and Agriculture Organization, Rome.
- Hardy R.W.F. (2002) *The bio-based economy. Trends in New Crops and New Uses*. Proceedings of the Fifth New Crops Symposium, Janick J. & Whipkey A., ASHS Press, Atlanta.
- Hekkert M. & Ossebaard M. (2010) *De innovatiemotor, het versnellen van baanbrekende innovaties*, Van Gorcum, Assen.
- Hekkert M., Suurs R., Negro S., Kuhlmann S. & Smits R. (2007) *Functions of innovation systems: a new approach for analysing technological change*, *Technological Forecasting & Social Change* 74, 413-432.
- Henningssson S., Hyde K., Smith A. & Campbell M. (2004) *The value of resource efficiency in the food industry: a waste minimization project in East Anglia*, UK, *Journal of Cleaner Production* 12(5): 505-512.
- Hoekstra A.Y. & Hung P.Q. (2002) *Virtual water trade: A quantification of virtual water flows between nations in relation to international crop trade*, Value of Water Research Report Series No.11, UNESCO-IHE.
- Hoornweg D., Sugar L. & Lorena Trejos Gomez C. (2011) *Cities and greenhouse gas emissions: moving forward*, *Environment & Urbanization* 23, 207-227.
- Huntington T.C., Roberts H., Cousins N., Pitta V., Marchesi N., Sanmamed A., Hunter-Rowe T., Fernandes F., Tett P., McCue J. & Brockie N. (2006) *Some Aspects of the Environmental Impact of Aquaculture in Sensitive Areas*, Report to the DG Fish and Maritime Affairs of the European Commission, Poseidon Aquatic Resource Management, Lymington,

- 267 p.
- IGD (The Institute of Grocery Distribution) (2008) *The Golden Generation. Identifying opportunities to meet the needs of a diverse older population*, <http://shop-pervista.igd.com/Hub.aspx?id=32&tid=4&rptid=88>.
- Inglehart R. & Klingemann H.-D. (2000) *Genes, Culture and Happiness*. MIT Press, Boston.
- InnovatieNetwerk (2005) *Agroparken. Het concept, de ontvangst, de praktijk*.
- InnovatieNetwerk (2008) *Conceptwijzer Powerfarms!*
- IPCC (2007) IPCC Fourth Assessment Report: *Climate Change* (AR4). Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Jackson T. (2009) *Prosperity without growth*, Earthscan Publications, UK.
- Jasinski S.M. (2006) *Phosphate Rock, Statistics and Information*. US Geological Survey.
- Jungmeier G. & Cherubini F. (2009) *Definition and Classification of Biorefinery Systems? The Approach in IEA Bioenergy, Task 42*, Biorefinery Course, RRB5 Satellite Event, Ghent.
- Kaashoek B., Korlaar L., Veldkamp J. & Wijnands J. (2012) *LandbouwOnderzoek (LO): Portfolioanalyse, resultaten en effecten*, IWT-studie 71, IWT, Brussel.
- Karlen D., Mausbach M., Doran J., Cline R., Harris R. & Schuman G. (1997) *Soil quality: a concept, definition, and framework for evaluation*, Soil Science Society of America Journal, 61: 4-10.
- Kesteloot C. (2003) *Verstedelijking in Vlaanderen: problemen, kansen en uitdagingen voor het beleid in de 21e eeuw*. In: Boudry L., Cabus P., Corijn E., De Rynck F., Kesteloot C., Loeckx A. (Eds) (2003) *Witboek – De eeuw van de stad: over stadsrepublieken en rastersteden*, Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Brussel. I, pp. 15-39.
- Kratochvil R. & Leitner H. (2005) *The Trap of Conventionalisation: Organic Farming between Vision and Reality*, Paper for Working Group 5 at the XXI Congress of the ESRS, 22-27 August, Keszthely, Hungary, pp. 16.
- Langeveld H., Sanders J. & Meeusen M. (eds.) (2010) *The Biobased Economy. Biofuels, Materials and Chemicals in the Post-oil Era*, Earthscan, London, Washington DC.
- Langeveld J.W.A., Dixon J. & Jaworski J.F. (2010) *Development Perspectives of The Biobased Economy: A Review*, Crop Science 50(2), 142-151.
- LARA (2011) *Landbouwrapport 2010*, Departement Landbouw en Visserij, Vlaamse Overheid, Brussel.
- Laville J.-L. (2010) *The Solidarity Economy: An International Movement*, RCCS Annual Review 2.
- Lenders S., D'hooghe J. & Coulier T. (2011) *Gebruik van energie, gewasbescherming, water en kunstmest in de Vlaamse landbouw*, Resultaten op basis van LMN 2005-2009, Beleidsdomein Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- Loorbach D. (2007) *Transition Management. A New Form of Governance for Sustainable Development*, Proefschrift Erasmus Universiteit, Rotterdam.
- Madlener R. & Sunak Y. (2011) *Impacts of Urbanization on Urban Structures and Energy Demand: What Can We Learn for Urban Energy Planning and Urbanization Management?*, Sustainable Cities and Society 1(1), 45-53.
- Maslow A.H. (1943) *A Theory of Human Motivation*, Psychological Review 50, 370-396.
- Max-Neef M.A. (1991) *Human Scale Development. Conception, Applications and Further Reflections*, New York and London: The Apex Press.
- McDonough W. & Braungart M. (2002) *Cradle to Cradle: Remaking the Way We Make Things*, North Point Press.
- Melman T. & van der Heide M. (2011) *Ecosysteemdiensten in Nederland: verkenning betekenis en perspectieven*, Achtergrondrapport bij Natuurverkenning 2011. Wageningen, Wettelijke Onderzoekstaken Natuur & Milieu, WOt-rapport 111.
- Meul M., Nevens F., Reheul D. & Hofman G. (2007) *Energy use efficiency of specialised dairy, arable and pig farms in Flanders*, Agriculture, Ecosystems and Environment 119, 135-144.
- MIRA (2009) *Milieuverkenning 2030, Milieurapport Vlaanderen*, Vlaamse Milieumaatschappij, Aalst.
- MIRA (2012) *Milieurapport Vlaanderen, Feiten & cijfers*, www.milieurapport.be.
- Mougeot L. (ed.) (2005) *Agropolis. The Social, Political and Environmental Dimensions of Urban Agriculture*, Earthscan, London.
- Mulgan G. (2007) *Social Innovation. What it is, why it matters and how it can be accelerated*, Working Paper, Skoll Centre for Social Entrepreneurship, Oxford Said Business School.
- NEF (2008) *Green New Deal: Joined-up policies to solve the triple crunch of the credit crisis, climate change and high oil prices*, London: New Economics Foundation (NEF).
- Neilson A. & Schneider H. (2005) *Obesity and its comorbidities: present and future importance on health status in Switzerland*, Soz.-Präventivmed, 50, 78-86.
- Nevens F., De Weerd Y., Vrancken K. & Vercaemst P. (2012) *Transition research in VITO, VITO research in transition. When technology meets sustainability*, VITO, Vision on transition-series n°1, Mol, Belgium.

- Nielsen A.C. (2010) *Univers Alimentaire*. Nielsen, Wavre.
- O'Hara S. (2010) *Ecological Economics at the Turning Point – Reassessing Production*. Invited Keynote Address, International Society for Ecological Economics Bi-Annual Conference, Oldenburg, Germany.
- OECD (2011) *Waste management in the food chain: scoping paper*, OECD, Paris.
- Oreskes N. (2004) *The scientific consensus on climate change*, Science 306, 1686.
- Paredis E. (2009) *Socio-technische systeeminnovaties en transitie: van theoretische inzichten naar beleidsvertaling*. Working Paper n°10, Steunpunt Duurzame Ontwikkeling.
- Paredis E., Vander Putten E., Maes F., Larosse J., Van Humbeecq P., Lavrijsen J., Van Passel S. & De Jonge W. (2009) *Vlaanderen in transitie?*, Milieuverkenning 2030, Milieurapport Vlaanderen, VMM, Aalst, p.345-374, www.milieurapport.be.
- Parkins W. & Craig G. (2006) *Slow Living*, Oxford and New York: Berg Publishers.
- Pearson L.J., Pearson L. & Pearson C.J. (2010) *Sustainable urban agriculture: stocktaking and opportunities*, International Journal of Agricultural Sustainability 8(1-2), 7-19.
- Pollan M. (2010) *The Food Movement, Rising*, The New York Review of Books, May 20, 2010.
- Porter M.E. (1980) *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*, The Free Press.
- Quade E.S. & Miser H.J. (1995) *The Context, Nature and Use of Systems Analysis*. In: Miser H.J. & Quade E.S. (eds.) *Handbook of Systems Analysis*, Vol. 1: Overview of Uses, Procedures, Applications and Practice, Wiley, Chichester.
- Raes W., Bernaerts E., Demuyneck E., Oeyen A. & Tacquenier B. (2012) *Economische resultaten van de Vlaamse land- en tuinbouw 2011*, Departement Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- Reynolds M. & Holwell S. (eds.) (2010) *Systems Approaches to Managing Change: A Practical Guide*, Springer, London.
- Roels K. & Van Gijsegem D. (2011) *Verspil-ling in de voedselketen*, Departement Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, Brussel.
- Roosjen M., Almaši A., de Vries N. & van Winden A. (2002) *LNv, de burger en de consument. Een verkenning in het kader van Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen*, Expertisecentrum LNv, Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Rapport EC-LNV nr. 2002/144, Ede/Wageningen.
- Rotmans J. (2003) *Transitiemanagement: Sleutel voor een duurzame samenleving*, Koninklijke Van Gorcum, Assen.
- Rotmans J., Kemp R., van Asselt M.B.A., Geels F., Verbong G. & Molendijk K. (2000) *Transities & Transitiemanagement: de casus van een emissiearme energievoorziening*, ICIS-boek, Maastricht.
- Schuilin R. et al. (2011) *De fosfaatbalans – Huidige ontwikkelingen en toekomstvisie*, InnovatieNetwerkrapport nr. 10.2.232E, Utrecht.
- Segers Y. & Van Molle L. (Eds) (2007) *Volkstuinen: een geschiedenis*, Centrum voor Agrarische Geschiedenis, Leuven.
- Sen A. (1985) *Commodities and Capabilities*, Oxford University Press, Oxford.
- Seto K.C., Fragkias M., Güneralp B. & Reilly M.K. (2010) *A meta-analysis of global urban land expansion*. PLOS One 6(8), e23777.
- Smith A. (2007) *Translating Sustainabilities between Green Niches and Socio-Technical Regimes*, Technology Analysis & Strategic Management 19(4), 427-450.
- Smith J. (2010) *Growing a Garden City*. Skyhorse Publishing, New York.
- Söderholm P., Hildingsson R., Johansson B., Khan J. & Wilhemsson F. (2011) *Governing the transition to low-carbon futures: A critical survey of energy scenarios for 2050*, Futures 43, 1105-1116.
- Späth P. & Rohrer H. (2012) *Local demonstrations for global transitions – Dynamics across Governance Levels Fostering Socio-Technical Regime Change Towards Sustainability*, European Planning Studies 20(3), 461-479.
- Steinfeld H., Gerber P., Wassenaar T., Castel V., Rosales M. & De Haan C. (2006) *Livestock's long shadow – environmental issues and options*, FAO, Rome.
- Stouthuysen P. & Leroy D. (2010) *Cradle to Cradle Framework*. Paper presented at the C2CN Thematic Seminar, July 8-9th, Maastricht, Netherlands.
- SVR (2011) *SVR-Projecties van de bevolking en de huishoudens voor Vlaamse steden en gemeenten, 2009 – 2030*, Brussel.
- Theodoridou I., Karteris M., Mallinis G., Papadopoulos A.M. & Hegger M. (2012) *Assessment of retrofitting measures and solar systems' potential in urban areas using Geographical Information Systems: Application to a Mediterranean city*, Renewable and Sustainable Energy Reviews 16, 6239-6261.
- Trott P. (2008) *Innovation management and new product development*, 4th Edition, Pearson Education, Edinburgh.
- Tsokounoglou M., Ayerides G. & Tritopoulou E. (2008) *The end of cheap oil: Current status and prospects*, Energy Policy 36 (10), 3797-3806.
- UN (2011) *Study of the Human Rights Council Advisory Committee on*

- discrimination in the context of the right to food, UN Human Rights Council, Sixteenth session, Agenda item 5, Human rights bodies and mechanisms, 16 February 2011.
- UNDP (2012) *Human Development Report 2011. Sustainability and equity: A better future for all*, Palgrave.
- UNEP (2012) *The Environmental Food Crisis. Rapid Response Assessments*, <http://www.grida.no/publications/rr/food-crisis/page/3458.aspx>.
- UNESCO (2006) *Water, a shared responsibility: The United Nations world water development report 2*, UNESCO Publishing, Paris / Berghahn Books, Oxford.
- Urban Design Lab (2011) *The potential for urban agriculture in New York City. Growing capacity, food security and green infrastructure*, The Earth Institute, Columbia University, New York.
- Vandenbroeck P., Goossens J. & Clemens M. (2007) *Tackling Obesities: Future Choices, Obesity Systems Atlas*, Foresight, UK Government Office for Science, London.
- Van den Broek A. (2011) *Steeds meer Belgen lijden honger*, De Morgen, 3 oktober 2011.
- Vandermeulen V., Nolte S. & Van Huylenbroeck G. (2010) *Hoe biobased is de Vlaamse economie?*, Departement Landbouw en Visserij, Afdeling Monitoring en Studie, UGent, Brussel, 132 p.
- Van De Vreken P., Van Holm L., Diels J. & Van Orshoven J. (2007) *Bodemverdichting in Vlaanderen en afbakening van risicogebieden voor bodemverdichting, eindrapport van een verkennende studie*, Spatial Applications Division KU Leuven.
- Van Huylenbroeck G., Reymen D., Vandermeulen V., Van Dingenen K., Verspecht A. & Vuylsteke A. (2007) *Toestandsrapport voor verbrede landbouw. Analyse van de beschikbare informatie inzake de verschillende groepen verbrede landbouwactiviteiten*, Universiteit Gent, Idea Consult, Brussel.
- Vercalsteren A., Van der Linden A., Diels E. & Geerken T. (2012) *Milieu-impact van productie- en consumptieactiviteiten in Vlaanderen*, VITO, studie uitgevoerd in opdracht van MIRA, Vlaamse Milieumaatschappij, Aalst, MIRA/2012/07, www.milieurapport.be.
- Victor P. (2008) *Managing without growth. Slower by design, not disaster*, Edward Elgar, Cheltenham, UK.
- Voinov A. (2008) *Systems Science and Modeling for Ecological Economics*, Academic Press, Amsterdam.
- VRIND (2011) *Vlaamse Regionale Indicatoren 2011*, Studiedienst van de Vlaamse Regering, Brussel.
- Walker P., Rhubart-Berg P., McKenzie S., Kelling K. & Lawrence R.S. (2005) *Public health implications of meat production and consumption*, Public Health Nutr. 2005 Jun 8(4), 348-56.
- WBCSD (2006) *Business in the world of water. Water Scenarios to 2025*. World Business Council for Sustainable Development, Geneva.
- WCED (1987) *Our Common Future*, World Commission on Environment and Development, Oxford University Press.
- WWF (2011) *België en zijn watervoetafdruk*, Rapport WWF.
- Zahn E. & Dillerup R. (1994) *Fabriekstrategien und Strukturen im Wandel*. Arbeitspapier. In: Zülch G. (Ed.) *Vereinfachen und Verkleinern - Die neuen Strategien in der Produktion*, Stuttgart, p. 15-51.

Afkortingen

ADLO	Afdeling Duurzame Landbouwontwikkeling van het Departement Landbouw en Visserij	MLP	multilevelperspectief
AMS	Afdeling Monitoring en Studie van het Departement Landbouw en Visserij	MOW	Departement Mobiliteit en Openbare Werken
BBP	bruto binnenlands product	NARA	Natuurrapport (Vlaanderen)
BMI	body mass index	NTW	netto toegevoegde waarde
BNP	bruto nationaal product	O&O	onderzoek en ontwikkeling
C2C	Cradle to Cradle	OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
COST	European Cooperation in Science and Technology	OESO	Organisatie voor Economische Samenwerking en Ontwikkeling
DARCOF	Danish Research Centre for Organic Farming	PCB	polychloorbifenyyl
DEFRA	Department for Environment, Food and Rural Affairs	PJ	petajoule
DuWoBo	duurzaam wonen en bouwen	POD	Programmatorische federale Overheidsdienst
EC-LNV	Expertisecentrum Landbouw, Natuur en Visserij	QRM	Quick Response Manufacturing
EEA	European Environment Agency	SALV	Strategische Adviesraad voor Landbouw en Visserij
EIL	Emissie Inventaris Lucht (VMM)	SIETINET	Sierteelt Technologie en Innovatie Netwerk
ESF	European Science Foundation	Stedula	Steunpunt Duurzame Landbouw
EU	Europese Unie	SVR	Studiedienst Vlaamse Regering
EVA	Ethisch Vegetarisch Alternatief	TRADO	Transities voor Duurzame Ontwikkeling
FAO	Food and Agricultural Organisation of the United Nations	UGent	Universiteit Gent
FEVIA	Federatie van de Voedingsindustrie	UN	United Nations
FOD	Federale Overheidsdienst	UNDP	United Nations Development Programme
GGO	genetisch gemodificeerd organisme	UNEP	United Nations Environment Programme
IFOAM	International Federation of Organic Agriculture Movements	UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organisation
ILO	International Labour Organisation	VELT	Vereniging voor Ecologisch Leven en Tuinieren
ILVO	Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek	ViA	Vlaanderen in Actie
INBO	Instituut voor Natuur en Bosonderzoek	VIB	Vlaams Instituut voor Biotechnologie
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change	VITO	Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
IWT	Agentschap voor Innovatie door Wetenschap en Technologie	VMM	Vlaamse Milieumaatschappij
KU Leuven	Katholieke Universiteit Leuven	VSDO	Vlaamse Strategie Duurzame Ontwikkeling
LARA	Landbouwrapport (Vlaanderen)	WBCSD	World Business Council for Sustainable Development
LEI	Landbouw Economisch Instituut	WCED	World Commission on Environment and Development
LMN	landbouwmonitoringsnetwerk	WEI	waterexploitatie index
MAP	Mestactieplan	WKK	warmtekrachtkoppeling
MIRA	Milieurapport (Vlaanderen)	WL	Waterbouwkundig Laboratorium
MIT	Massachusetts Institute of Technology	WWF	World Wildlife Fund

**Transitie naar een duurzaam
landbouw- en voedingssysteem in
Vlaanderen: een systeemanalyse**

Auteurs Erik Mathijs, KU Leuven, Frank Nevens, VITO en Philippe Vandenbroeck, shiftN

Coördinatie Erika Vander Putten, Stijn Overloop, MIRA, VMM en Dirk Vervloet, Dirk Van Gijsegheem, AMS, Departement Landbouw en Visserij

Eindredactie en productie
Dienst Milieuraapportering (MIRA), VMM

Wijze van refereren VMM (2012)
Transitie naar een duurzaam landbouw- en voedingssysteem in Vlaanderen: een systeemanalyse. Topicrapport MIRA in samenwerking met AMS, Departement Landbouw en Visserij.

U kan de publicatie downloaden via de website www.milieuraapport.be.
Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding.

Bestellen Vlaamse Milieumaatschappij:
tel. 053 72 62 10, e-mail info@vmm.be

Vragen en suggesties
VMM, MIRA
tel. 015 45 14 61
e-mail mira@vmm.be

Vormgeving
www.signbox.com

Gezet uit OT Edward en FF Avance.

Gedrukt op 100 % gerecycleerd papier.

Verantwoordelijke uitgever:
Philippe D'Hondt, VMM
D/2012/6871/035
ISBN 9789491385148
(oktober 2012)

Transitie naar een duurzaam landbouw-
en voedingssysteem in Vlaanderen:
een systeemanalyse

Zoals vele andere regio's staat Vlaanderen voor grote maatschappelijke uitdagingen: klimaatverandering, schaarste van fossiele brandstoffen en grondstoffen, beperkte beschikbaarheid van ruimte, financiële en economische crises, enzovoort. Verschillende beleidsinitiatieven zoals Vlaanderen in Actie, Pact 2020 en de Vlaamse Strategie Duurzame Ontwikkeling stellen expliciet dat transities richting duurzaamheid nodig zijn om die uitdagingen aan te pakken.

Ner als alle maatschappelijke systemen ziet ook het landbouw- en voedingssysteem zich geconfronteerd met deze duurzaamheidsuitdagingen. Samengevat staat het systeem voor de zware opdracht om een groeiende wereldbevolking gezond te voeden met een productiesysteem dat de draagkracht van de aarde en de mensen respecteert.

Dit rapport neemt de huidige organisatie van onze voedselproductie en -consumptie kritisch onder de loep via een systeemanalyse. Dit bracht een aantal hotspots aan het licht, plaatsen in het systeem waar fricties en problemen zijn ontstaan door diverse maatschappelijke ontwikkelingen of door de werking van het systeem zelf. Maar het blijft niet bij een probleemanalyse: het rapport beschrijft ook een reeks innovaties, gebundeld onder de noemer stadslandbouw, biologische landbouw, anders eten en nieuwe productieparadigma's. Deze innovaties bieden inspiratie om het landbouw- en voedingssysteem op weg te zetten naar meer duurzaamheid.

MILIEURAPPORT VLAANDEREN
MIRA – AMS TOPICRAPPORT

www.milieurapport.be
www.vmm.be/mira