

A photograph of a sun-dappled forest path with a red ribbon graphic. The path is paved and leads through lush green trees. Sunlight filters through the leaves, creating a warm, golden glow. A thick red ribbon graphic curves across the middle of the image, partially obscuring the path and trees.

01 Kenniscentrum voor duurzame
systeeminnovaties en transitie

Transitie- experimenten

Praktijkexperimenten met de potentie om bij
te dragen aan transitie

René Kemp, Suzanne van den Bosch

01 Kenniscentrum voor duurzame
systeeminnovaties en transitie

Transitie- experimenten

Praktijkexperimenten met de potentie om bij
te dragen aan transitie

René Kemp, Suzanne van den Bosch

Voorwoord

Met de toenemende discussies over onze energievoorziening, ons mobiliteitsprobleem en toenemende ruimtelijke inrichtingsproblemen groeit het besef dat grote maatschappelijke vraagstukken anders moeten worden aangepakt. Meer en meer wordt duidelijk dat duurzame ontwikkeling integrale, op de lange termijn gerichte vernieuwingen (*systeminnovaties*) vereist die de weg plaveien voor fundamentele veranderingen (*transities*) in onze samenleving.

Het is op zichzelf al een kunst om visies voor dit soort transities in onze samenleving te ontwikkelen. Deze visies vertalen naar de praktijk is nog lastiger. En deze transitievisies ook daadwerkelijk omzetten in grote maatschappelijke veranderingen is wel heel ambitieus en toch lijkt dit mogelijk te zijn. Heel vaak worden experimenten georganiseerd om de nieuwe visies in de praktijk te toetsen. Slechts zelden of nooit leiden die experimenten tot een brede maatschappelijke inbedding en een gewenste transitie. Deze

eerste uitgave van het Kenniscentrum voor Duurzame Systeminnovaties en Transities TNO/EUR (KCT) geeft echter een nieuwe kijk op experimenten, met name op transitieexperimenten. En een eerste aanzet voor een discussie over hoe experimenten daadwerkelijk een bijdrage kunnen leveren aan transities. Zoeken, leren en experimenteren blijkt hierbij een cruciale combinatie. En een citaat van Einstein springt eruit (vrij vertaald): ‘wie geen mislukkingen kent, heeft nooit iets nieuws geprobeerd’.

Deze publicatie is gebaseerd op één van de lopende onderzoeksprojecten in het kader van het KCT. Het KCT is in 2004 opgericht door TNO en de Erasmus Universiteit Rotterdam (EUR) gezien de toenemende aandacht voor transities en de noodzaak om vanuit de universitaire wereld en vanuit de GTI's hieraan een bijdrage te leveren. Het onderzoek binnen KCT bestrijkt zowel een breed aantal domeinen zoals de bouw, energie, mobiliteit, zorg en ruimte als verschillende competentievelden waaronder transitie-analyse en – monitoring en sturing. De komende tijd zullen nog meer publicaties in deze reeks volgen.

Wij wensen u veel inspiratie en leesplezier toe en vernemen graag uw reacties.

Directie KCT

Tom van der Horst
tom.vanderhorst@tno.nl

Jan Rotmans
rotmans@fsw.eur.nl

Introductie

‘Only the lessons of reality can teach us how to transform reality.’ Bertold Brecht

Duurzame ontwikkeling is een proces van vallen en opstaan. Het vergt innovaties (vernieuwing), maar innovaties worden niet volmaakt geboren. Via praktijkexperimenten kunnen verschillende partijen leren over de potentie van vernieuwingen in termen van toepassing en acceptatie. Het leervermogen van de samenleving voor duurzame ontwikkeling kan worden verbeterd door transitie-experimenten – speciale praktijkexperimenten waarbij geleerd wordt over transities. Een transitie is een structurele maatschappelijke verandering in een duurzame richting. Transitie-experimenten hebben de potentie om bij te dragen aan transities naar een duurzame samenleving. Transitie-experimenten leren over een maatschappelijke opgave.

Duurzaamheid behoeft dus transitie-experimenten. Maar wat zijn transitie-experimenten voor duurzaam-

heid? Op die vraag geeft dit essay antwoord aan de hand van een discussie van a) maatschappelijke transities, b) hoe leren verloopt, c) de relatie tussen leren, innovatie en verandering en d) de rol van praktijkexperimenten in multi-level transitieprocessen. Ten slotte worden sturingsprincipes voor transitie-experimenten gepresenteerd in de vorm van criteria waaraan projecten moeten voldoen om een bijdrage te kunnen leveren aan transitieprocessen. De criteria zijn gekoppeld aan drie centrale mechanismen: verdiepen, verbreden en opschalen. Er is hierbij een inhoudelijk aspect en een proces-aspect. Onder inhoud vallen criteria ten aanzien van bijvoorbeeld diversiteit in experimenten, leren, bijdrage aan duurzaamheid, koppelingen tussen experimenten, identificatie van mogelijkheden en barrières. Onder proces vallen criteria ten aanzien van actorstrategie, vastleggen en communiceren van leerervaringen, een overkoepelende visie, terugkoppeling naar een strategisch niveau en bijdrage aan bredere transitieontwikkelingen. Dat laatste is cruciaal en ontbreekt nog vaak.

Inhoud

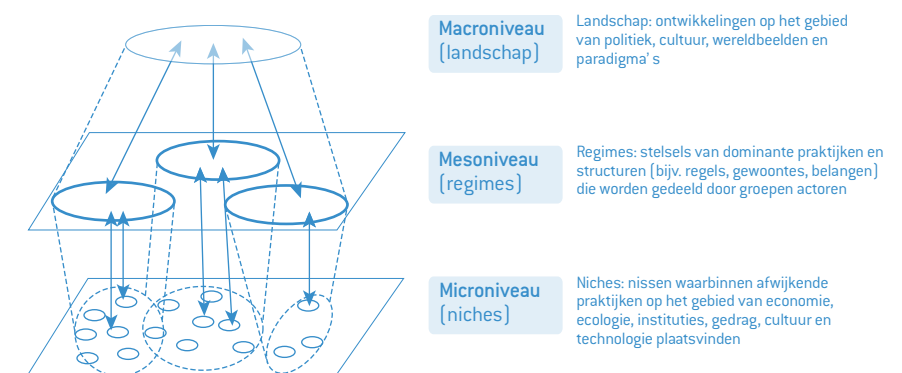
Voorwoord	2
Introductie	4
1. Transities naar een duurzame samenleving	7
Multi-level transitieprocessen	7
Technologie, macht en verandering	8
2. Experimenteren voor transities	10
Experimenteren in de wetenschap en innovatieprocessen	10
Experimenteren in de context van transitieprocessen	10
Het doel van transitie-experimenten	11
3. Leren in transitie-experimenten	16
Leercyclus van Kolb	16
Verschillende vormen van leren	17
Leren in transitieprocessen	19
4. Bijdrage van experimenten aan niche-ontwikkeling	23
Experimenteren in niches	23
Lokaal-globaal onderscheid	24
Niche-ontwikkelingstrajecten	25
Niche-interne processen	26
Niche-externe ontwikkelingen	27
Succesfactoren voor niche-ontwikkeling	27
5. Management van innovaties, niches en transities	31
“Probe and learn” strategieën van Innovatiemanagement	31
Strategisch Niche Management	34
Transitiemanagement	39
6. Criteria voor transitie-experimenten	42
Verdieping	42
Verbreding	43
Opschaling	43
7. Transitie-experimenten: van theorie naar praktijk	50
8. Conclusies	55
Referenties	57
Appendices	62
Colofon	64

1. Transities naar een duurzame samenleving

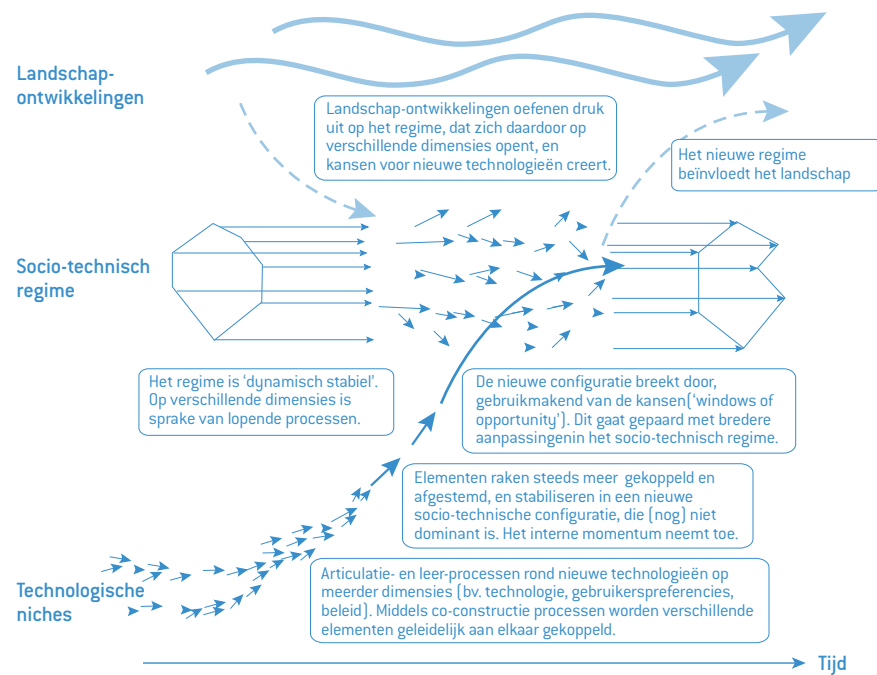
Multi-level transitieprocessen

Hardnekkige maatschappelijke problemen zijn niet op te lossen met een incrementeel veranderingsproces, maar vragen om structurele verandering van de invulling van maatschappelijke behoeften. Om bijvoorbeeld op de lange termijn te voldoen in de behoefte aan betrouwbare, goedkope en vooral schone energie, is een structurele verandering naar een duurzame energievoorziening nodig. Hierbij verandert niet alleen het technologische systeem van energiebronnen en dragers, productiefaciliteiten en infrastructuur; structurele veranderingen vinden plaats op het niveau van maatschappelijke systemen waarbij technologische, institutionele, sociaal-culturele, economische en ecologische ontwikkelingen elkaar beïnvloeden en versterken. Een dergelijke structurele verandering in een maatschappelijk systeem wordt gedefinieerd als een transitie (Rotmans et al., 2001). Uit historisch onderzoek is gebleken dat transities tot stand komen door een dynamisch veranderingsproces op meerdere niveaus van het maatschappelijke systeem (figuur 1 en 2).

Figuur 1: Drietal schaalniveaus van een transitie



Figuur 2: Dynamisch multi-level perspectief op transitie in socio-technische regimes



Bron: Geels, 2002, p. 110

Alhoewel nieuwe technologieën in het perspectief weergegeven in figuur 2 centraal staan, vinden in maatschappelijke transitie vernieuwingen ook op andere domeinen plaats (sociaal-cultureel, institutioneel, economisch en ecologisch).

Technologie, macht en verandering

Technologie is mensenwerk (Rip, 1988) en herbergt belangen. Winner (1986) stelt dat technologie politiek is (via haar bijdrage aan de uitoefening van controle danwel bijdrage tot democratisering). Een bekend voorbeeld is de, door blanke Amerikanen ontworpen, Long Island brug in NY die zo laag was dat bussen, het belangrijkste vervoermiddel van zwarten, er niet onder door konden. Winner stelt: The things we call 'technology' are ways of building order in our world (Winner, 1986, p.30).

Technologie is niet waarde vrij (Latour, 1991, Rammert, 1997) en dient (meestal legitieme) belangen. Rond technologie is politieke strijd. De milieubeweging zet zich in voor zonne-energie en voor duurzame technologie. Technologie is niet los te zien van belangen en politiek. Regime actoren hebben belang bij oplossingen die hun macht niet aantasten. Hun macht wordt aangetast door economische concurrentie (van nieuwkomers) en politieke en maatschappelijke druk.

Als het *regime* van bestaande structuren, actoren en werkwijzen (mesoniveau) niet meer voldoet aan veranderende lange termijn trends en ontwikkelingen binnen het maatschappelijk systeem (macroniveau), ontstaat een spanning of veranderingsdruk (*urgency of change*). Veranderingsprocessen op microniveau zijn dus onderdeel van bredere maatschappelijke veranderingsprocessen die ruimte creëren voor verandering. Verandering begint dus niet in niches maar krijgt daar (nader) gestalte (Geels en Kemp, 2000).

2.

Experimenteren voor transitie

Experimenteren in de wetenschap en innovatieprocessen

Een essentieel instrument in transitieprocessen is het op kleine schaal experimenteren met vernieuwingen die een belangrijke bijdrage aan de transitie kunnen leveren. Experimenteren als instrument heeft haar oorsprong in de wetenschap (laboratoriumexperimenten, sociale experimenten, etc.), en wordt ook veel toegepast in innovatieprocessen ('pilots' en demonstratie-experimenten). Er zijn echter een aantal essentiële verschillen tussen experimenteren voor de wetenschap of innovatiediffusie en 'experimenten voor transities'. Bij wetenschappelijke experimenten is sprake van zoveel mogelijk gecontroleerde condities waardoor bepaalde hypothesen getest kunnen worden. De nadruk ligt op het vinden van oorzakelijke verbanden tussen *a priori* gedefinieerde oplossingen en mogelijke uitkomsten. In innovatieprocessen worden experimenten vaak gebruikt om vooraf bepaalde oplossingen te testen of te demonstreren. De condities zijn voor een belangrijk deel gegeven. In innovatie-experimenten wordt echter geen "laboratorium situatie" gecreëerd. Er wordt geleerd over hoe gebruikers een innovatie inpassen in hun leefwereld die onderdeel is van een grotere maatschappelijke context. Door voldoende variatie in gebruikers en context, kan geleerd worden over de rol van persoonlijke factoren en omgevingsfactoren maar de leermogelijkheden zijn beperkt. In een innovatie-experiment kan niet geleerd worden hoe mensen zich gedragen wanneer bijvoorbeeld de energieprijs 5 keer zo hoog is. Dit kan misschien nog redelijk ingeschat worden voor de bestaande wereld maar niet voor een toekomstige wereld waar mensen andere gewoonten en keuzemogelijkheden hebben.

Experimenteren in de context van transitieprocessen

Er is een verschil tussen experimenteren in de context van de wereld van nu en experimenteren in een transitiecontext: experimenteren voor een mogelijke toekomstige wereld. Experimenteren in de wetenschappelijke en bedrijfsmatige

context gaat daarom vaak over testen, evalueren of demonstreren, terwijl experimenteren in de context van transitieprocessen gekenmerkt wordt door zoeken, exploreren en ontdekken. 'Transitie-experimenten' worden daarom gedefinieerd als praktijkexperimenten met een hoge potentiële bijdrage aan een transitieproces, maar ook een hoog risico als het gaat om toepasbaarheid in de wereld van nu. Transitie-experimenten zijn strategisch gekozen experimenten die leren over systeeminnovaties: de duurzaamheidsaspecten van alternatieve systemen, de mate waarin voorzien wordt in gebruikerswensen, de maatschappelijke acceptatie en condities voor toepassing.

Een transitie-experiment kan betrekking hebben op een technologische innovatie (bijvoorbeeld een waterstofauto), een institutionele innovatie zoals een nieuw instrument of vernieuwing in wet en regelgeving (bijvoorbeeld vrijstelling van wetten of normen, zie het voorbeeld Stad en Milieu blz 47), een innovatie op sociaal-cultureel gebied (bijvoorbeeld gedragsverandering voor energiebesparing) of een innovatie op economisch - of ecologisch gebied. Een ideaal transitie-experiment bevat meerdere typen innovaties, zodat geleerd wordt over meerdere aspecten van de beoogde systeeminnovatie.

Het doel van transitie-experimenten

Transitie-experimenten kunnen naast een leerdoel ook een maatschappelijk veranderingsdoel hebben. Maatschappelijke verandering is natuurlijk vrijwel niet te organiseren vanuit één experiment. Wat wel georganiseerd kan worden, is aandacht en steun voor een innovatie en de uitbouw van actor-netwerken rond een innovatie (Kemp en Loorbach, 2006). Door experimenten te herhalen in verschillende omgevingen, waarbij leereffecten worden meegenomen en het experiment zich aanpast aan de nieuwe context, kan het momentum voor maatschappelijke verandering toenemen.

Dat laatste wordt ook onderkend door actoren die vaak juist om die reden in experimenten geïnteresseerd zijn. Een overzicht van de redenen van actoren om betrokken te zijn bij experimenten is weergegeven in tabel 1.

Tabel 1: Redenen waarom verschillende actoren geïnteresseerd zijn in experimenten

Type actor	Redenen voor betrokkenheid bij of steunen van [technologie] experimenten
Bedrijven	<ul style="list-style-type: none"> – Leren over de onvolkomenheden en marktpotentie van een nieuw product – Voorbereid zijn op een verandering in marktvraag – Beïnvloeden van overheidsbeleid door het bieden van oplossingen voor een milieu-, economisch of ander type probleem
Locale overheden	<ul style="list-style-type: none"> – Leren over een nieuwe technologie die een oplossing kan bieden voor lokale problemen (vervuiling, overlast, werkloosheid, congestie, ...)
Centrale overheden	<ul style="list-style-type: none"> – De maatschappij laten leren over nieuwe technologische opties en alignment processen faciliteren – Nieuwe economische activiteit creëren – Het genereren van kennis voor beleid om sociaal wenselijke uitkomsten te bereiken
Consumenten- en burgerorganisaties	<ul style="list-style-type: none"> – Leren over eigen behoeften; nieuwsgierigheid: is het wat voor mij? – Demonstreren van duurzame levensstijl aan anderen – Bijdrage aan het verminderen van milieubelasting
NGO's	<ul style="list-style-type: none"> – Haalbaarheid van duurzame levensstijl demonstreren en daarvoor bredere steun verkrijgen – Experimenten zijn de motor van campagnes

Bron: Hoogma et al. (2002, p. 202)

In de praktijk wordt de term experiment soms vermeden, om praktische - en strategische redenen. Ook al hoopt men te leren, de intentie is dat het project een succes moet zijn. Gebruikers zullen minder snel geneigd zijn in een experimentele woning te gaan wonen. De term suggereert namelijk onzekerheid omtrent uitkomsten. Bedrijven spreken liever van een demonstratieproject of innovatieproject. Dat geldt ook voor overheden. Transitie-experimenten zijn daarom *maatschappelijk* gezien wel experimenten, maar vanuit de perceptie van betrokken actoren en gebruikers zijn het concrete projecten waar doelen en belangen achterliggen.

Een voorbeeld van een transitie-experiment

Het Franse Praxitèle project is een voorbeeld van een experiment waarin verschillende innovatieve technologieën gecombineerd werden op basis van een duidelijke visie op (duurzame) mobiliteit namelijk een betere afstemming van vervoermodaliteiten met tussenvormen zoals geïndividualiseerd openbaar vervoer. Het Praxitèle experiment vond in de jaren negentig plaats in de Saint-Quentin-en-Yvelines, een voorstad van Parijs met ongeveer 140.000 inwoners. Het experiment testte een innovatief transportsysteem rond elektrische auto's, geavanceerde oplaadtechnieken en smart card registratie. Het bestond uit een zelfbedieningsservice met elektrische auto's die dag en nacht ter beschikking stonden, en hield daarmee het midden tussen openbaar en privé vervoer.

Het project bestond uit een vloot Praxicars (kleine elektrische auto's) geplaatst in zogenaamde Praxiparcs onder toezicht van het Praxicentre (een centrale computer). Gebruikers konden de auto's ophalen voor een rit en aan het eind wegbrengen bij een Praxiparc in de buurt, waarbij het gebruik geregistreerd werd met een smart card. Aan het eind van de maand ontving iedere gebruiker een rekening op basis van persoonlijk gebruik. De auto's werden in de Praxiparcs opgeladen en onderhouden. Het kostte veel voorbereiding voordat het Praxitèle experiment uiteindelijk van start ging, enerzijds vanwege de complexiteit van de nieuwe technologieën (naast elektrische auto's ook innovatieve systemen van opladen via inductie, en registratie en starten van de auto's met smart cards), anderzijds vanwege moeite om financiers te vinden.

Uit het experiment bleek dat de auto's vooral gebruikt werden als aanvulling op het openbaar vervoer (met name de trein), dus niet ter vervanging van eigen auto's of van taxiriten. Het concept werd door de gebruikers als aanvulling op de autobussen en taxi's gunstig beoordeeld omdat het de voordelen van openbaar vervoer met die van een eigen auto combineerde: het was goedkoop, men was redelijk flexibel en had geen omkijken naar het tanken (opladen) van de auto en het onderhoud. Vanuit de overheid was er echter weinig betrokkenheid, waardoor het project de noodzakelijke institutionele inbedding



ontbeerde. Ook werd er weinig publiciteit aan het project gegeven, hetgeen de bekendheid en daarmee het sociaal draagvlak niet ten goede kwam. De betrokken bedrijven waren gewend om in een sterk concurrerende markt te werken, waar geheimhouding een belangrijk wapen tegen de concurrent is.

Vernieuwend aan het experiment was het feit dat de initiatiefnemers voordat het experiment volledig was uitgedacht, een serie bijeenkomsten organiseerden waar passagiers van een openbaar vervoer bedrijf gevraagd werd mee te denken over toekomstige transportsystemen. Hier werd samen met gebruikers een visie geformuleerd. Uit deze bijeenkomsten kwam de behoefte naar geïndividualiseerd openbaar vervoer naar voren.

Uit het experiment bleek dat geïndividualiseerd openbaar vervoer op basis van elektrische auto's als onderdeel van een transportsysteem kans van slagen heeft, mits er sprake is van voldoende volume (economische rendabiliteit) en institutionele inbedding. Het voorbeeld laat zien dat we door een concreet project in te bedden in een totaalvisie op duurzaamheid (ketenmobiliteit) óók iets leren over de haalbaarheid van die weg naar duurzaamheid.

Bron: de Jong en Kemp (2003) gebaseerd op o.a. Hoogma (2000)

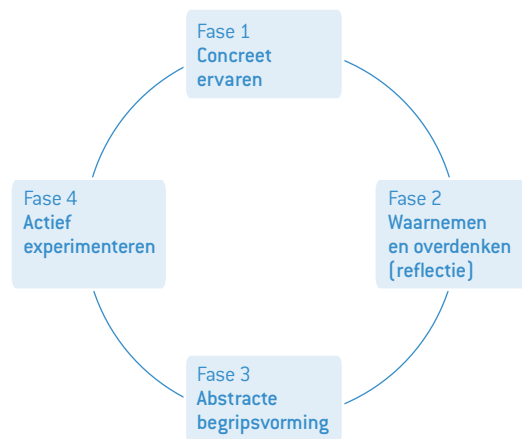
3.

Leren in transitie-experimenten

Leercyclus van Kolb

Experimenteren gaat over leren. In een transitie-experiment gaat het om een proces van aldoende leren met een strategisch oogmerk (een bijdrage leveren aan transities of te leren over risico's en problemen). Het leren is niet alleen instrumenteel (hoe kan ik een probleem concreet oplossen), maar ook gericht op het leren over nieuwe concepten, business modellen, visies voor de toekomst en het leren "praten" over een nieuw product of fenomeen.

Figuur 3: Leercyclus van Kolb



Bron: Kolb (1984)

De leertheorie van Kolb beschrijft hoe actief experimenteren onderdeel is van een leercyclus, die steeds opnieuw doorlopen wordt (figuur 3).

Experimenteren in de praktijk (figuur 3, fase 4) levert nieuwe concrete ervaringen en informatie op (fase 1). Via een proces van waarnemen en overdenken (fase 2) worden deze nieuwe ervaringen verwerkt. Door dit verwerkingsproces wordt geleerd om wetmatigheden te zien en vindt abstracte begripsvorming plaats (fase 3). De opgedane inzichten kunnen dan weer toegepast worden in een nieuw experiment in een nieuwe context. Daarna herhaalt de leercyclus zich. Een serie van opeenvolgende leercycli kan gezien worden als een spiraal, omdat het niveau van leren stijgt.

Wanneer één cyclus doorlopen is heeft *verdieping* plaatsgevonden. Door de leerervaringen vervolgens toe te passen in nieuwe context vindt *verbreding* plaats; experimenten versterken elkaar en worden steeds meer gekoppeld. Doordat het niveau van leren bij elke doorlopen leercyclus stijgt, worden leerervaringen meer robuust en stabiel waardoor uiteindelijk opschaling van vernieuwingen op microschaal naar het mesoschaal kan plaatsvinden (Van den Bosch en Taanman, 2006). Dit mechanisme van verdiepen, verbreden en opschalen staat centraal in de theorievorming over transitie-experimenten (zie hoofdstuk 6).

Verschillende vormen van leren

De leercyclus van Kolb beschrijft hoe leren plaatsvindt, maar beschrijft niet expliciet *wat* er geleerd wordt.

Je kunt vaardigheden leren maar je kunt ook leren over problemen (onderkenning, de directe oorzaken, de diepere oorzaken verband houdend met maatschappelijke ordening, problemen leren zien als kansen enz.), en leren over maatschappelijke voorkeuren en waarden en eigen verantwoordelijkheden.

In de organisatie-wetenschap is veel geschreven over organisatie-leren, een vorm van collectief leren die vorm krijgt in kennis van individuen maar ook in gedeelde zienswijzen en routines. Ook wordt gesproken over sociaal leren, een vorm van collectief hoge orde leren. Het gaat hierbij niet zozeer om wetenschappelijk gevalideerde kennis maar om waarden en overtuigingen – veranderingen in de *habits of thought*.

Leren is vaak een functie van doelen en prikkels en vaak gekleurd. Je ziet wat je wilt zien. Ook zijn mensen selectief als het gaat om het doorgeven van informatie aan anderen (bijvoorbeeld superieuren).¹

Bij leren moet een onderscheid gemaakt worden tussen 3 soorten van leren (Kemp en Weehuizen, 2005)²:

- *Instrumenteel leren*: het leren over instrumentele zaken, over de oplossing van een technisch probleem, de effectiviteit van een instrument of maatregel.
- *Conceptueel leren*: het leren over een nieuw concept (bijvoorbeeld vraaggestuurde gezondheidszorg, systeeminnovatie of transitie management).
- *Sociaal leren*: Veranderingen in maatschappelijke opvattingen, waarden en andere “hogere-orde” zaken zoals normen, waarden, verantwoordelijkheden, nieuwe aandachtspunten en kaders van waaruit je iets beschouwt, het definiëren van iets als een maatschappelijke opgave (zie Clark, 2002).³

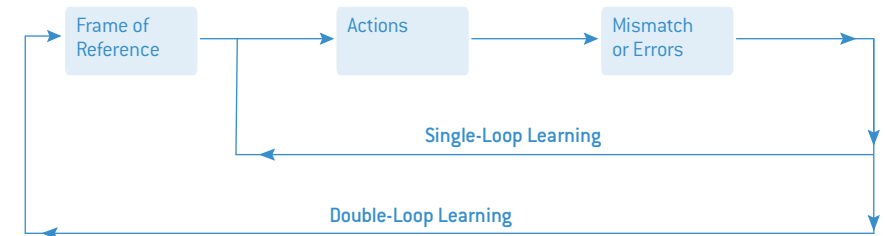
De eerste vorm van leren, instrumenteel leren, is binnen een bestaand kader en wordt in de literatuur aangeduid als *single-loop learning* (Argyris, 1976). Doelen en bestaande activiteiten zijn niet object van evaluatie. Bij de twee laatste vormen van leren – conceptueel leren en sociaal leren – is juist wel sprake van een heroverweging van bestaande kaders, basisaannamen en theorieën. Dit wordt wel aangeduid als *double-loop learning* (Argyris, 1976)⁴ of 2de orde leren (Hall, 1993).

Voorbeeld van 2de orde leren: het probleem van wachttijd voor de lift

Een manager van een hotel ontving klachten over de lange wachttijd voor de lift. Een ingehuurd ingenieur kwam met 2 oplossingen: de lift sneller maken of een extra lift plaatsen. Beide oplossingen waren erg duur. Een psycholoog die de manager sprak suggereerde een totaal andere oplossing, namelijk het aantrekkelijk maken van de lifthal onder andere via het plaatsen van spiegels. Hij zag het wachtprobleem in een heel ander licht, namelijk als vervelingsprobleem in plaats van tijdsprobleem [1 of 2 minuten wachten]. (Kickert et al., 1997, p. 82)

Figuur 4 geeft aan dat bij dubbelslag leren het denken of *frame of reference*⁵ (Schön en Rein, 1994) verandert (basisaannamen en relevante aandachtspunten veranderen).

Figuur 4



Bron: <http://www.breakoutofthebox.com/transchange.htm>

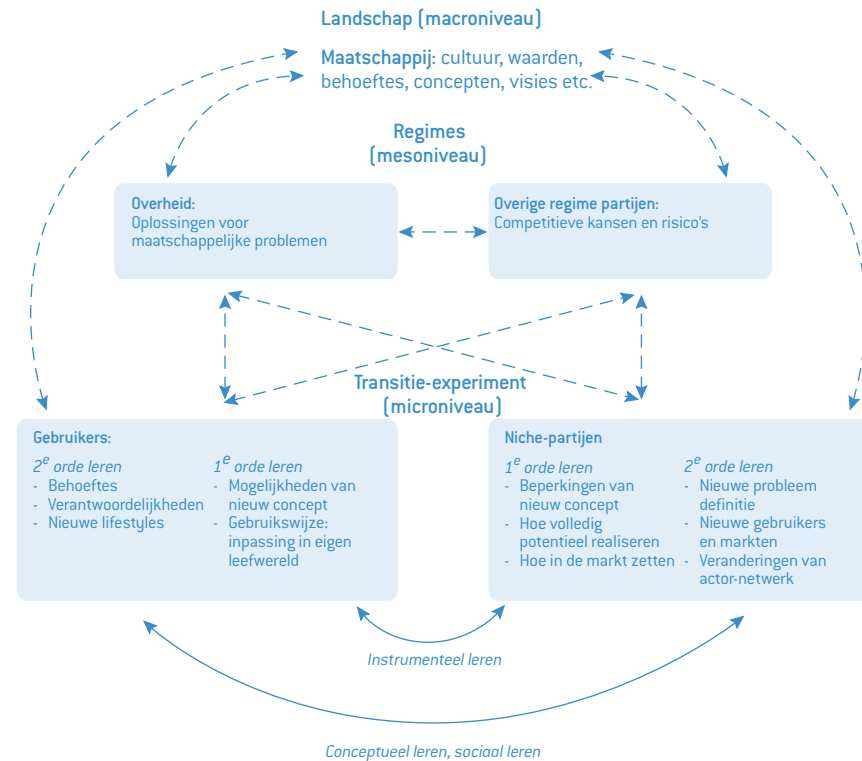
Leren in transitieprocessen

Het idee dat duurzame ontwikkeling transities vergt en een nieuwe vorm van sturing is een voorbeeld van 2de orde leren. In een transitieproces vinden alle 3 soorten van leren plaats: instrumenteel leren ten aanzien van nieuwe oplossingen, het ontstaan van nieuwe concepten, een perspectiefwijziging (vaak verbonden met een nieuw mentaal model) en nieuwe waarden en normen.

Leren vindt altijd plaats in een maatschappelijke omgeving. Dit komt naar voren in figuur 16 afkomstig van Stacey (1996), waarin hij onderscheid maakt tussen onbewuste en bewuste leerprocessen (zie appendix). Hogere orde leerprocessen zijn vaak onbewust, ze ‘overkomen’ mensen, meestal bij ongewone gebeurtenissen zoals een crisissituatie. Mensen worden zich plotseling bewust van een probleem of realiseren zich dat ze zo niet verder kunnen gaan. Stacey (1996) onderscheidt 4 soorten van loops: rationele loops (gericht op instrumenteel leren), culturele en cognitieve loop (resultierend in nieuwe mentale modellen en waarden) en politieke loops (over strategisch handelen). Leerprocessen en politiek staan niet los van elkaar maar zijn met elkaar verbonden.

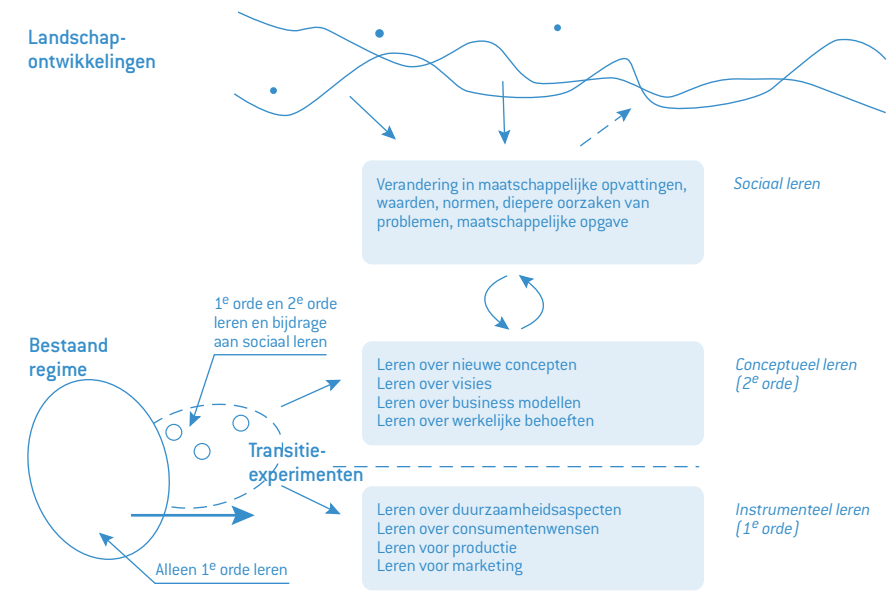
In figuur 5 is geprobeerd om de verschillende mogelijke leerprocessen in een transitie-experiment met verschillende actoren (aanbieders, vragers, concurrenten, financiële instellingen, maatschappelijke burgers, en overheid) nader te duiden. Ook hiervoor geldt dat er bewuste en onbewuste leerprocessen zijn. De bewuste leerprocessen zijn direct gekoppeld aan de interesses en belangen van actoren. Overheden zijn geïnteresseerd in oplossingen voor maatschappelijke problemen, bedrijven in geld verdienen en gebruikers in innovaties die ze kunnen gebruiken.

Figuur 5



Niet alle experimenten zullen in gelijke mate bijdragen aan dubbelslag leren en sociaal leren. Dit is afhankelijk van het experiment en van ontwikkelingen buiten het experiment. Experimenten waarbij basisaannamen van gebruikers niet getest worden, zullen daar niets over leren. Zo leren experimenten met auto's niets over alternatieve niet-gemotoriseerde vormen van mobiliteit. 2de orde leren is mede afhankelijk van andere ontwikkelingen. Dit is weergegeven in figuur 6.

Figuur 6: Relatie tussen leren in transitie-experimenten en externe ontwikkelingen



4.

Bijdrage van experimenten aan niche-ontwikkeling

- 1 *Argyris en Schön (1978) hebben aangetoond dat mensen informatiestromen filteren en manipuleren: werknemers vermijden het doorgeven van negatieve informatie aan hun superieuren, ze proberen om niet te veel geïdentificeerd te worden met nieuwe projecten voor het geval deze falen, en managers belast met het maken van beslissingen gebruiken informatie vaak selectief om zo beslissingen gemaakt op "andere gronden" te legitimeren. (Easterby-Smith, 1997, p. 1092).*
- 2 *De concepten zijn gebaseerd op Glasbergen (1994, 1996). Een vergelijkbaar onderscheid is het onderscheid van Hall (1993) dat beleidsleren verdeelt in 1e orde, 2e orde en 3e orde leren. Derde orde leren omvat veranderingen in de hiërarchie van de doelstellingen achter beleid. Instrumenteel leren in beleidstermen omvat leren over beleidsinstrumenten. Dit type leren is vaak gebaseerd op concrete ervaring en evaluatie. Conceptueel leren gaat over nieuwe perspectieven. Leren beïnvloedt zowel doel als middel; leren over doelen wordt gezien als leren van een hogere orde.*
- 3 *Sociaal leren en conceptueel leren zijn nauw verbonden. Er is een wisselwerking: sociaal leren gaat gedeeltelijk vooraf aan de ontwikkeling van nieuwe concepten, maar wordt door nieuwe concepten gefaciliteerd. Het onderscheid is niet altijd duidelijk te maken. Sociaal leren is breder dan conceptueel leren, zowel wat betreft inhoud als draagwijdte. Sociaal leren is breed gedeeld terwijl dit bij conceptueel leren niet hoeft te zijn. Een voorbeeld van sociaal leren is de opvatting dat "waste is a waste of resources" of dat mensen een eigen verantwoordelijkheid hebben als het gaat om hun eigen gezondheid.*
- 4 *Swieringa en Wierdsma (1992) onderscheiden single-loop, double-loop and triple-loop leren. Double-loop leren is het heroverwegen van bestaande regels en triple-loop is het heroverwegen van principes en doelstellingen; hier wordt de rationale van een organisatie als geheel bevraagd, in het bijzonder het mengsel van interne wensen en identiteit en de relatie met de externe omgeving. Dat laatste is ondergebracht onder double-loop leren door Argyris (1976).*
- 5 *Frames zijn specifieke "stelsels van percepties en gedachten die mensen gebruiken om een situatie te definiëren, informatie te organiseren en te bepalen wat belangrijk is en wat niet," of "een geïndividualiseerde definitie van een situatie voortvloeiend uit ervaring en kennis uit het verleden en de huidige situatie." (Lewicki et al., 2003).*

Experimenteren in niches

Het concept niches speelt een belangrijke rol in de transitietheorie (Rotmans et al., 2000; Rotmans, 2003, 2005; Geels, 2002, 2004, 2005); niches zijn nissen waar afwijkende praktijken plaatsvinden. Je hebt niches voor alternatieve technologie (oud of nieuw), niches voor levensstijlen (zoals een sobere levensstijl), niches voor systemen van governance en vormen van beleid (zoals verhandelbare emissierechten, rekeningrijden) en niches voor economische organisatie en ruil (bijvoorbeeld ruilhandel van diensten). Die afwijkende praktijken worden mogelijk gemaakt door heterogeniteit van de selectie-omgeving (prijzen, voorkeuren, normen, bescherming van sponsors).

Als de niche binnen een bestaand regime bestaat, zoals het geval is bij hybride auto's, spreken we vaak over *marktniches*. Niches voor duurzame systeeminnovatie wijken meestal af van het bestaande regime, bijvoorbeeld elektrisch aangestuurde people movers zonder bestuurder. *Technologische niches* stellen de maatschappij in staat om te leren over de kenmerken en mogelijkheden van alternatieve technologie, alsmede om de technologie te verbeteren (Kemp et al., 1998; Weber et al., 1999, Hoogma, 2000).

Uit onderzoek van Hoogma (2000), Hoogma et al. (2002), Van Mierlo (2002) en Raven (2005) blijkt dat technologische niches inderdaad die functies vervullen maar dat het leren zeer *partieel* is. Over instrumentele zaken zoals technisch functioneren wordt veel geleerd evenals over de gebruikersappreciatie. Zaken waarover men in de regel weinig leert zijn:

- wat mensen precies willen en wat hun betalingsbereidheid daarvoor is;
- de voorwaarden voor bredere verspreiding en gebruik;
- de effectiviteit van (mogelijke) stimuleringsmaatregelen;
- alternatieve oplossingen en configuraties;
- duurzaamheidsaspecten.

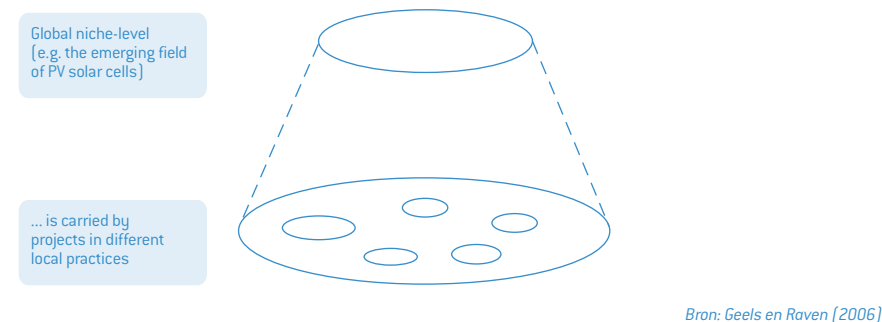
Verder valt op dat experimenten in niches zelden zijn opgezet vanuit het strategische doel “hoe helpt het experiment het proces van verandering naar duurzaamheid”. In de praktijk is het voornaamste strategisch aspect “hoe kan de technologie uitgebaut worden via gerichte inspanningen en stappen?”.

Lokaal-globaal onderscheid

Niche-ontwikkelingstrajecten hebben een *lokale* dimensie en een *globale* dimensie (Geels en Raven, 2006). Bij de lokale dimensie gaat het om lokale actoren, lokale kennis en een specifieke configuratie van de innovatie. Maar de kennis is nooit geheel lokaal, zij is voor een deel globaal; dit geldt met name voor de wetenschappelijke kennis en visies. Lokale actoren maken deel uit van globale netwerken via onderlinge contacten of lidmaatschap van een organisatie. Er is sprake van kennisuitwisseling, begripvorming (nieuwe denkkaders, verwachtingen) en gemeenschappelijke actie (zoals het verkrijgen van financiële en politieke steun). Nationale beleidsmakers maken ook deel uit van globale netwerken van duurzaamheidsoplossingen, evenals bedrijven, NGOs en IGOs. In actor-netwerk theorie is hier veel aandacht aan geschonken (Callon, 1987, Latour, 1991, De Bruin en ten Heuvelhof, 1997).

Ook al is een lokale actor niet betrokken bij acties op globaal niveau, toch maakt hij deel uit van een globale ontwikkeling die gedragen wordt door allerlei lokale niche projecten. Dit is weergegeven in figuur 7.

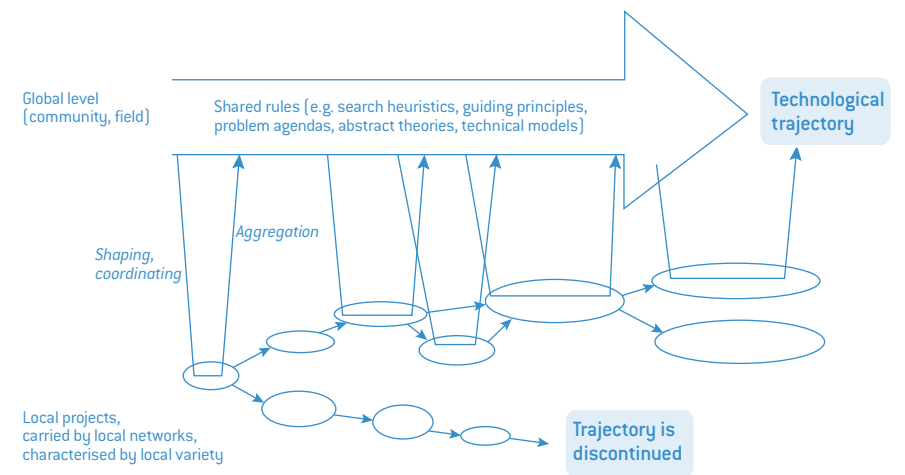
Figuur 7: Lokale projecten en globaal nichenniveau



Niche-ontwikkelingstrajecten

Via bottom-up processen ontstaan gedeelde opvattingen, uitgangspunten, manieren van denken, exemplarische voorbeelden die neerslaan in praktijken op operationeel niveau en doorwerken in strategieën van actoren. In de tijd ontstaat een technologietraject en innovatiepatroon, met allerlei variaties. Dit is weergegeven in figuur 8.

Figuur 8: Technologisch traject gedragen door lokale projecten



Dergelijke nichetrajecten zijn onderzocht door Raven (2005) op het gebied van vergisting en door Hoogma (2000) op het gebied van elektrische voertuigen. Hoogma (2000) maakt onderscheid tussen fit- en stretchtrajecten op basis van de dimensies kennis/technologie en gebruikcontext (figuur 9). Hierdoor kon de richting van niche-ontwikkeling verklaard worden met de samenstelling van het netwerk van actoren. Netwerken waarin de auto-industrie dominant is resulteerden in typische “fit”-oplossingen welke passen binnen het bestaande regime. Een leidende rol voor kleine ondernemingen (outsiders) was een onvoldoende voorwaarde voor een “stretch” strategie wat betreft technologie en gebruikcontext. Belangrijke voorwaarde is namelijk de aanwezigheid van actoren in het netwerk met visies die radicaal afwijken van het regime. Alleen in Zwitserland was hiervan sprake (Hoogma, 2000, p. 406).



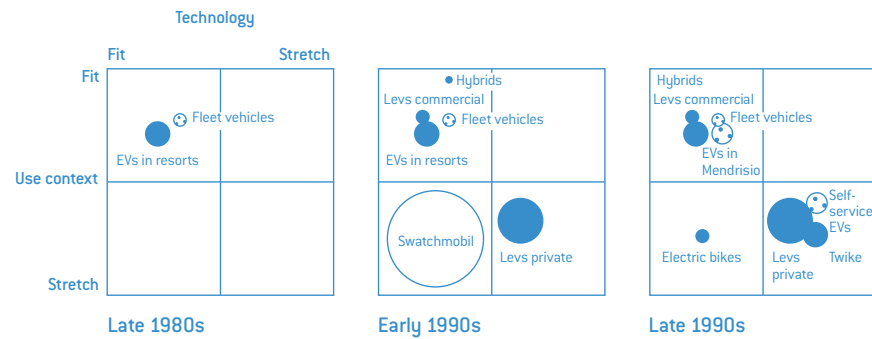
II Drie elektrische voertuigexperimenten

Truffer et al. (2003) spreken over de “koppeling van zien en doen”, waarbij technologie experimenten gebruikt worden om te leren over technologie en over lange-termijn visies. Ze onderzochten de leerprocessen die optraden bij 3 experimenten met elektrische aandrijving: een veldtest van elektrische voertuigen op het eiland Rügen in Duitsland, de marktintroductie van de Prius (een hybride elektrische auto) en de veldtest met waterstofvoertuigen in California door het Californische Fuel Cell partnership (CaFcPa).

Het experiment in Rügen in Duitsland leerde dat er geen markt is voor accu-electrische auto's in Duitsland. De veldtest in California daarentegen droeg bij tot lange-termijn visies en beleidsinteresse voor de waterstofeconomie in VS. Het succes van de Prius auto van Toyota (een hybride auto) daarentegen stimuleerde automobiefabrikanten ook hybride voertuigen op de markt te brengen. Het beïnvloedde direct de strategieën van andere fabrikanten. De Prius auto zorgde voor een enorme hoeveelheid publiciteit voor Toyota en voor hybride voertuigen. In Nederland is de Prius vrijgesteld van de BPM (Belasting Personenauto's en Motoren). Dit komt neer op een subsidie van 8.088 euro oplopend tot 9.418 euro voor de Prius Tech Edition van 28.850 euro. Toyota beschouwt hybridetechnologie als de belangrijkste technologie met betrekking tot milieuaspecten voor de 21e eeuw en is van plan het aanbod hybride modellen verder uit te breiden en tegelijkertijd het gebruik van hybridetechnologie zoveel mogelijk te stimuleren (Autozine 6-1-2006). Van de Prius zijn wereldwijd meer dan 500.000 exemplaren verkocht (sinds 1997 het jaar van introductie). Een onverwacht groot succes. Hybride aandrijving werd in eerste instantie namelijk gezien als “mismaakt kind van twee zieke ouders”: de verbrandingsmotor met zijn vervuiling en lawaai en de accu met zijn beperkte bereik.

Bron: Truffer et al. (2003)

Figuur 9: Niche-ontwikkelingspatroon voor elektrische voertuigen in Zwitserland

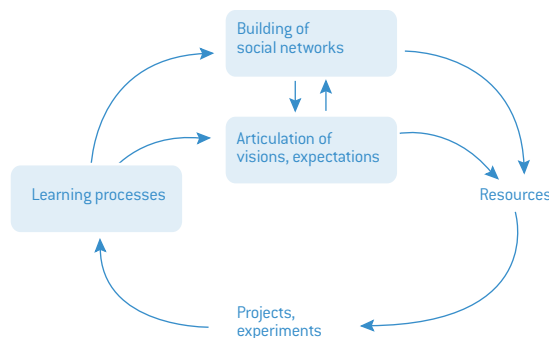


Bron: Hoogma (2000, p. 186)

Niche-interne processen

Niche-ontwikkelingstrajecten zijn de uitkomst van een aantal niche-interne processen en externe ontwikkelingen. In de literatuur over niche-ontwikkelingstrajecten worden drie processen onderscheiden die zich binnen een niche afspelen: leerprocessen, het opbouwen van actor-netwerken en het articuleren van visies en verwachtingen (Schot, Slob en Hoogma, 1996, Weber et al., 1999). De relatie tussen deze niche-interne processen, de experimenten en hulpbronnen (in termen van geld, macht en kennis) is weergegeven in figuur 10.

Figuur 10: Interacties tussen niche-interne processen



Bron: Geels en Kemp (2000, Ref. 23, p. 13)

Op basis van visies en verwachtingen kunnen actoren (aanbieders, kennisinstellingen, gebruikers en sponsors) besluiten om hun geld, kennis of macht in te brengen in een nieuw experiment. Omdat gedurende het experiment geleerd wordt op uiteenlopende gebieden, kunnen de betrokken actoren hun visie op het probleem en hun verwachtingen over mogelijke oplossingen weer aanpassen. Ook de verhoudingen tussen de betrokken actoren kunnen veranderen, nieuwe actoren worden aangetrokken op basis van de nieuwe verwachtingen, oude actoren verdwijnen en er ontstaan nieuwe samenwerkingsverbanden. Deze veranderingen in de samenstellingen van het actor-netwerk en de visies en verwachtingen kunnen ertoe leiden dat het experiment wordt aangepast of een nieuw experiment wordt opgezet, waarvoor weer nieuwe kennis, macht of financiële hulpbronnen moeten worden ingezet.⁶

Niche-externe ontwikkelingen

Externe ontwikkelingen oefenen in belangrijke mate invloed uit op de niche-interne processen die zich afspelen in de directe omgeving van het experiment (figuur 10). Uit onderzoek van Raven (2005) blijkt dat veranderingen in visies en verwachtingen met name verklaard kunnen worden door externe omstandigheden.

Dit is ook wat naar voren komt in de organisatiekunde en zichtbaar gemaakt in figuur 11 van Stacey in het boek *Strategic management and organisation dynamics*. Het figuur laat zien hoe organisatorische dynamieken vervlochten zijn met leercirkels van "ontdekken, kiezen en actie" en met gebeurtenissen en veranderingsprocessen zowel binnen als buiten de onderneming.

Succesfactoren voor niche-ontwikkeling

Over de bijdrage van experimenten aan processen van niche-ontwikkeling en regime-verandering is nog weinig bekend. Dit vergt aanvullend longitudinaal onderzoek. Wel is duidelijk dat een transitie nooit alleen via de opschaling van één nicheproces tot stand kan komen.

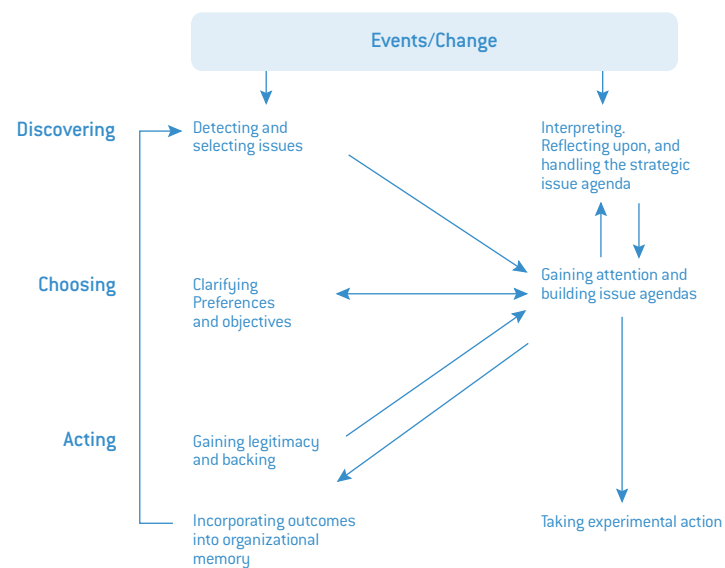
Rob Raven onderzocht wat de cruciale factoren zijn voor het ontstaan van marktniches en hoe niche- en regime-ontwikkelingen op elkaar inwerken. In zijn proefschrift presenteert Raven (2005) drie cruciale factoren voor het ontstaan van marktniches. Ten eerste ontstaan marktniches vaak via een parallel ontwikkelingspatroon, wat resulteert in een groeiend marktaandeel, breder en sneller leren en een back-up strategie mogelijk maakt. Ten tweede is bij het ontstaan van marktniches een continu ontwikkelingspatroon te zien; dit voorkomt dat ervaringen voor toekomstig gebruik verloren gaan. Ten derde is er in succesvolle niche-ontwikke-

5. Management van innovaties, niches en transitie

lingsprocessen sprake van toenemende stabiliteit; risico's en onzekerheden nemen af waardoor het voor actoren mogelijk wordt om te anticiperen op de toekomst.

Het onderzoek van Raven bevestigt eerdere bevindingen, dat er drie niche-interne processen (figuur 10) belangrijk zijn voor niche-ontwikkeling. Brede leerprocessen zijn belangrijk voor stabilisering in de niche en voor een continue ontwikkeling. Brede verwachtingen zijn cruciaal voor een parallelle ontwikkeling, omdat ze actoren aanzetten te experimenteren in verschillende trajecten. Ten slotte zijn brede sociale netwerken ook cruciaal voor een continue ontwikkeling, omdat actoren de niche dragen. Als er niet langer een actief netwerk aanwezig is, sterft een traject uit en kunnen ervaringen en lessen verloren gaan (Raven 2005).

Figuur 11: De organisatorische agenda en leerprocessen: aldoende-leren en allerende-doen



Bron: Stacey (1996, p. 294)

6 De schema's zijn niet alleen van toepassing op nieuwe technologie maar ook van toepassing op niches voor nieuwe praktijken en arrangementen, zoals systemen van product sharing (zoals georganiseerd autodelen, zie Harms en Truffer, 1999 en Truffer, 2003) en groene elektriciteitspakketten. Ook binnen dergelijke niches treden leerprocessen op en processen van inbedding, in de vorm van acceptatie en wederzijdse aanpassing.

“Probe and learn” strategieën van Innovatiemanagement

Het managen van leerprocessen door te experimenteren in niches is toegepast avant la lettre voor 4 radicale innovaties die op zichzelf niets met duurzaamheid te maken hebben: optische buizen voor data-transmissie, draagbare telefoons, aspartaam (een zoetstof) en computer axial tomografie (voor 3D-scans van het menselijk lichaam).

Via een zogenaamde “probe and learn” strategie waren de bedrijven in staat de producten te verbeteren en te vermarkten. De eerste toepassing fungeerde als een test en later als springplank. Bedrijven introduceerden een eerste versie in een markt, leerden van ervaring, verbeterden het product en de marketingstrategie voor het product, en probeerden het nog een keer, soms in een ander marktsegment. “Development of a discontinuous innovation becomes a process of successive approximation, probing and learning again and again, each time striving to make a step closer to a winning combination of product and market” (Lynn et al., 1996).

Het “probe and learn” proces voor optische kabels voor datatransmissie is weergegeven in figuur 17 (zie appendix).

Ervaringen van bedrijven met innovatie-experimenten met behulp van nieuwe technologieën (zoals simulatie en computermodelleren) zijn bijeengebracht in het boek *Experimentation Matters: Unlocking the Potential of New Technologies for Innovation* van Stefan H. Thomke (2003). Volgens Thomke is het zaak om veelvuldig te experimenteren waarbij leren voorop staat (dus niet zomaar wat te doen), synergieën tussen oude en nieuwe technologieën te benutten én snel te zijn. Thomke benadrukt de waarde van het mislukken van experimenten, omdat hiervan veel geleerd kan worden. Hij verwijst hierbij naar een uitspraak van Einstein:

‘Een persoon bij wie nog nooit iets is mislukt, heeft nog nooit iets nieuws geprobeerd’

Albert Einstein



Uit langdurig onderzoek in grote sectoren als de automobiel, chip en farmaceutische industrie heeft Thomke een zevental principes afgeleid die het leren door te experimenteren kunnen maximaliseren:

1 Anticipeer en profiteer van vroege informatie in de eerste fases van het innovatieproces

Bedrijven besteden vaak veel geld aan het oplossen van problemen in late fases van ontwikkelingsprocessen. Vroeg experimenteren met nieuwe ideeën en concepten is kostenbesparend en voorkomt een ‘lock-in’ van ontwerpbeslissingen. Ook al missen vroege experimenten compleetheid en detail, ze zijn heel waardevol voor het uitzetten van een richting en het openen van een veelheid aan kansen.

2 Experimenteer frequent maar overlaad de eigen organisatie niet

Een veelheid aan kleine experimenten vroeg in het proces heeft meer effect dan één groot experiment aan het eind. Organisaties moeten echter wel voldoende capaciteit hebben voor frequent experimenteren. De veelheid aan informatie en feedback uit de experimenten moet wel verwerkt kunnen worden en terugvloeien in het innovatieproces.

3 Integreer nieuwe en traditionele technologieën voor maximale prestatie

Nieuwe experimenteertechnologieën (zoals simulatie, computermodellen) hebben ook tekortkomingen en zijn alleen effectief als ze toegepast worden in de juiste innovatiecontext. Door nieuwe en traditionele technologieën te combineren, kan beter, goedkoper en sneller geëxperimenteerd worden.

4 Organiseer voor snel experimenteren

Inherent aan innoveren en leren is het vermogen om snel te experimenteren. Snelle feedback creëert nieuwe ideeën door bestaande kennis te versterken, modificeren of complementeren. Om snel experimenteren optimaal te faciliteren, dienen organisaties te investeren in tijd en middelen.

5 Faal vroeg en vaak, maar vermijd “vergissingen”

Thomke maakt onderscheid tussen mislukkingen en vergissingen. Vroege mislukkingen zijn wenselijk en nodig voor selectie- en leerprocessen. Vergissingen komen echter voort uit experimenten die niet goed gepland zijn

of een focus missen. Vergissingen zijn “domme” experimenten waar niets van geleerd kan worden.

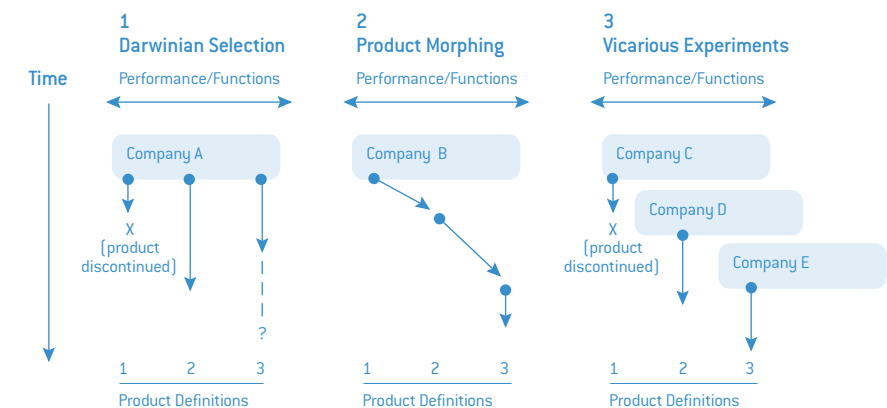
6 Manage projecten als experimenten

Organisaties zien experimenteren vaak als onderdeel van een project. Thomke stelt echter dat projecten zelf als experiment moeten worden ingericht om optimaal te kunnen leren. Het managen van een portfolio aan experimenten biedt organisaties een methode om continue te kunnen leren en zich continue te ontwikkelen (ook wel de ‘lerende organisatie’ genoemd).

De principes van Thomke geven aan hoe een organisatie haar innovatie- en leerprocessen door te experimenteren beter kan inrichten. Dorothy Leonard (1995) heeft verschillende experimenteerstrategieën binnen bedrijven en in interactie tussen bedrijven onderzocht. In haar boek *Wellsprings of knowledge* dat handelt over innovatie en de ontwikkeling van competenties worden drie experimenteerstrategieën onderscheiden:

- 1 Darwinistische selectie
- 2 Product morphing
- 3 Overgedragen experimenteren

Figuur 12: Drie Verschillende Markt Experimenteer Strategieën



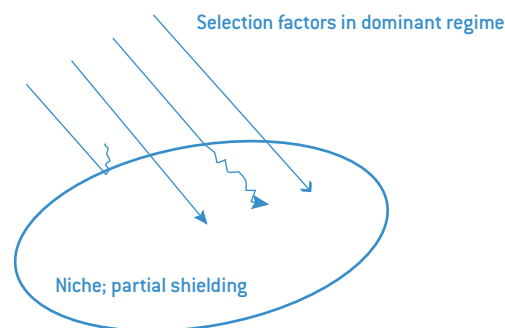
Bron: Dorothy Leonard (1995)

In alle drie de strategieën is sprake van selectie. In het laatste geval wordt geleerd van de fouten van anderen (waarop wordt gewacht), in het tweede geval vindt aanpassing van een configuratie plaats op basis van vooral evaluaties van het *eigen* product, en in het eerste geval gaat men door op de ingeslagen weg, hopen dat de gekozen configuratie het wint. Bedrijven die last hebben van het “not-invented here” syndroom zullen eerder kiezen voor de eerste strategie, waarbij vastgehouden wordt aan het oorspronkelijke design en men vooral tracht via marketing te winnen, terwijl lerende bedrijven het design zullen bijstellen, soms zelfs radicaal.

Strategisch Niche Management

Strategisch Niche Management (SNM) is een Nederlandse “uitvinding”. Het is verzonnen (als concept) door de techniek-socioloog en filosoof Arie Rip in Twente en verder ontwikkeld door Johan Schot, Remco Hoogma, René Kemp, Frank Geels, Barbara van Mierlo en Rob Raven. Het doel van SNM is het stimuleren van leerprocessen en processen van maatschappelijke inbedding voor socio-technische oplossingen. Een kernelement van SNM zijn praktijkexperimenten met echte gebruikers in (deels) beschermde nissen. SNM kan zowel door bedrijven als de overheid toegepast worden voor het ondersteunen van initiatieven om zo bescherming te verlenen tegen selectiedruk. Bescherming is in principe tijdelijk en er moet een balans gevonden worden tussen bescherming en selectiedruk.

Figuur 13: Een (technologische) niche biedt selectieve bescherming tegen selectiedruk uit het dominante regime



Bron: Hoogma (2000, p. 82)

Het concept SNM is gebruikt als evaluatietool in een *ex post* analyse van 13 Europese initiatieven op het gebied van duurzame mobiliteit: van elektrische stadsauto's in Noorwegen tot geautomatiseerde fietsdeelsystemen in Portsmouth en georganiseerd autodelen in Zwitserland.

Het project *SNM as a tool for transition to a sustainable transportation system* was er niet op gericht om vast te stellen welke technieken succesvol zijn maar in welke mate de experimenten hebben geleid tot leerprocessen (van diverse aard) en tot maatschappelijke inbedding (investeringen, aanpassingen in de omgeving, vervolgprojecten); wat de relatie is tussen de opzet van een experiment en datgene wat er door verschillende actoren geleerd is, en, vooral, hoe je experimenten kunt inrichten en gebruiken als basis voor technologie-ontwikkeling en -toepassing. De aandacht in dit onderzoek ging dus uit naar het optreden van leerprocessen van de zijde van aanbieder en gebruiker, en processen van netwerkvorming en afstemming.

Enkele conclusies van het onderzoek zijn dat:

- gebruikers een belangrijke bron van informatie zijn;
- leren een kwestie is van zowel 'af' leren als 'bij' leren;
- de *committing* van partners aan het initiatief belangrijk is;
- teveel bescherming niet goed is (omdat er dan weinig geleerd wordt);
- de opzet van het experiment bepalend is voor het soort leerprocessen dat optreedt;
- de duur van het experiment belangrijker is dan de omvang;
- de leerprocessen vaak onvoldoende breed en diep zijn (er wordt vooral weinig geleerd over maatschappelijke randvoorwaarden);
- de experimenten niet leiden tot verandering van maatschappelijke randvoorwaarden, maar dergelijke veranderingen wel nodig zijn voor het verdere ontwikkelingsproces;
- overheden een taak hebben in de facilitering van experimenten en het aanpassen van maatschappelijke randvoorwaarden; het opzetten en uitvoeren van gebruikersexperimenten daarentegen kan beter worden overgelaten aan bedrijven en andere organisaties.

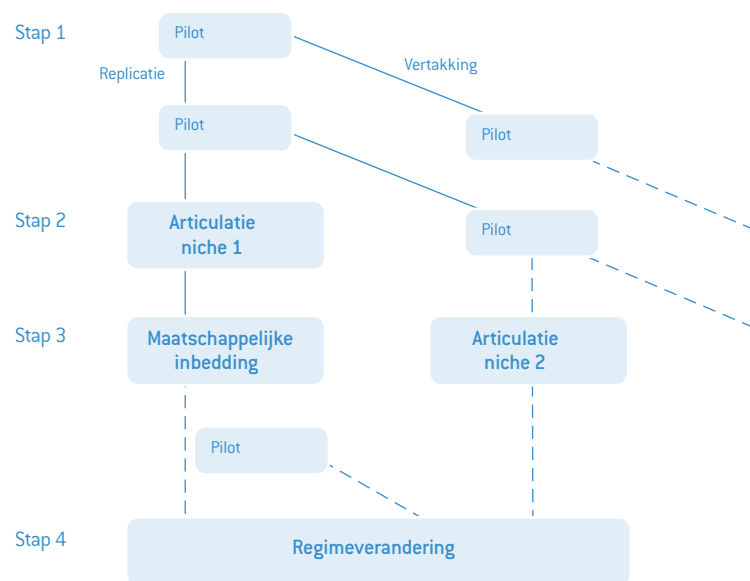
Het SNM concept is ook gebruikt in promotie-onderzoek van Remco Hoogma (in Twente), Rob Raven (in Eindhoven) en Barbara van Mierlo (UVA).

Barbara van Mierlo onderzocht de wijze waarop pilotprojecten bijdragen aan verspreiding van zonnecel technologie in huizenbouw en bestaande huizen.

Een van de resultaten van het onderzoek is een stappenplan voor SNM (figuur 14). Door te leren in een serie pilotprojecten worden (technologische) niches gevormd, die via een proces van maatschappelijke inbedding de kans op regimeverandering kunnen vergroten. Twee centrale mechanismen in dit stappenplan zijn verdieping (interactief leren, interne aanpassingen en herhaald gebruik) en verbreding (breed leren in combinatie met nichevertakking).

Maatschappelijke inbedding definieert Van Mierlo als de veranderingen in structuur, cultuur en gedrag ten gunste van de verspreiding van de nieuwe technologie; het is een voorstadium van regimeverandering, alhoewel regimeverandering er niet automatisch op volgt. De inhoudelijke koppeling tussen leerervaringen van de pilotprojecten aan ontwikkelingen in de omgeving zijn een centrale indicator voor maatschappelijke inbedding.

Figuur 14: Stappenplan voor SNM



Bron: Van Mierlo (2002, samenvatting p. 8)

Het SNM perspectief heeft dus zowel een *instrumentele* als *analytische* kant. Het biedt een handvat voor zowel technologie-aanbieders (waar ze aan moeten

denken bij de introductie van een nieuwe technologie, hoe ze een experiment moeten opzetten om te profiteren van leerprocessen en hoe die leerprocessen gebruikt kunnen worden binnen een strategie van adaptieve planning en besluitvorming) als technologie-analisten die innovatieprocessen willen (leren) begrijpen en evalueren op het gebied van vervoer en andere technologiedomeinen.

SNM versus BSTE

Het model van Strategisch Niche Management kan vergeleken worden met het conceptueel analytische model van “Bounded-Socio-Technical Experiments” (BSTEs) (Brown, Vergragt et al., 2003, Brown en Vergragt, 2007). Een BSTE is een experiment waarbij geprobeerd wordt een nieuwe technologie of dienst te introduceren op een schaal die beperkt is in ruimte en tijd. Kenmerkend voor een BSTE is dat heterogene actoren betrokken zijn, gedreven door een lange termijn visie met als doel hogere orde leren over technologie, wensen en belangen van stakeholders, succes en faalfactoren en consumentenacceptatie. Wellicht meer dan in SNM wordt in de BSTE aanpak de cognitieve component sterk benadrukt; een belangrijke voorwaarde is dat tenminste een aantal deelnemers expliciet herkennen dat het een *experiment* betreft waarin continu geleerd en bijgestuurd wordt.

SNM contra PROTEE

Een kernelement van SNM is het bieden van tijdelijke bescherming aan beloftevolle oplossingen, iets wat nodig geacht wordt vanwege de concurrentiedruk en scepsis. Hommels, Peters en Bijker (2005) staan kritisch tegenover dit idee. In hun optiek moet een nieuwe oplossing juist zo kwetsbaar mogelijk gemaakt worden. De verschillen zijn minder groot dan ze lijken. Hommels cum suis onderkennen dat steun (in de vorm van een of andere vorm van sponsorschap) nodig is, en de SNM mensen bepleiten ook brede leerprocessen, waarbij geleerd wordt over mogelijke risico's voor de samenleving. Beide ‘scholen’ willen waken voor ongewenste padafhankelijkheden.

SNM en AT

Adrian Smith heeft het model van SNM vergeleken met Alternatieve Technologie (AT) initiatieven van grassroots-actoren in de jaren 70. Een voorbeeld in Nederland is De Kleine Aarde (in Boxtel), een centrum voor alternatieve landbouw en alternatieve levenswijze. De AT beweging was sterk gericht op lifestyle veranderingen en ook politiek actief. SNM is meer een managerial perspectief, gericht op bedrijven en consumenten en minder op de politiek en burgers.

De verschillen tussen SNM en AT zijn weergegeven in Tabel 2.

Tabel 2: Strategische Niche Management versus Alternatieve Technologie

Aspect	Strategisch Niche Management	Alternatieve Technologie
Ontstaan	Ontstaan eind jaren 90. Op basis van ideeën uit evolutionaire economie, Constructive Technology Assessment, sociotechnische analyse van technologische transitie	Ontstaan begin jaren 70. Kwam voort uit radicale wetenschap, milieu-activisme, tegencultuur, nieuw links en kritiek op technocratie
Doel	Transities in sociotechnische regimes waarbij op een meer duurzame wijze voorzien wordt in behoeften	Demonstratie van technologie die passen in een minder vervreemde samenleving waarbij mensen in harmonie leven met de natuur
Perspectief op technologie	Technologie en sociale wereld zijn met elkaar vervlochten in co-evolutionaire zin	Technologie is niet neutraal maar belichaamt maatschappelijke waarden
Model van verandering	Evolutionair. Het creëren van socio-technische niches genereert kennis voor 1. technologie en gebruik daarvan 2. beleid dat beloftevolle niches ondersteunt	Revolutionair. De creatie van praktische oplossingen van anderen die: 1. fungeren als bakens voor anderen 2. gangbare praktijken ter discussie stellen
Actoren voor verandering	Strategische niche managers. Focus is op bedrijven en beleidsmakers.	Grassroot actoren. Focus is op burgermaatschappij.
Stijl	Managerial	Politiek
Focus	Aldoende-leren	Aldoende-leren
Invloed	Als zodanig weinig gebruikt maar levert wel bijdrage aan ideeën over sturing van technologische trajecten in duurzame richting	Minder niches gecreëerd dan bepleit. Het leverde een bijdrage aan kritische vormen van Technology Assessment en plaatste kritische kanttekeningen bij het vertrouwen in technologische vooruitgang

Bron: Smith (2004)

Transitiemanagement

De niche-aanpak heeft zijn oorsprong in de innovatiemanagement literatuur en is in het Strategisch Niche Management (SNM) concept doorontwikkeld voor toepassing op socio-technische transities. SNM is nog niet *ex ante* als sturingsprincipe toegepast, maar wel toegepast als conceptueel kader voor *ex post* analyse van praktijkexperimenten in niches. SNM mist een duidelijk uitgewerkte sturingscomponent. Transitiemanagement (TM) is een nieuw sturingsconcept, waarin experimenteren in de praktijk (sturen op inhoud), gecombineerd wordt met procesmatig sturing. Het sturingsconcept transitiemanagement (TM) is ontwikkeld door Jan Rotmans en doorontwikkeld door René Kemp en Derk Loorbach. Centraal in de TM-aanpak staat het sturen op meerdere schaalniveaus; het is een aanpak voor het beïnvloeden, aanpassen en bijsturen van transities. Het gaat daarom verder dan alleen het managen van innovaties of niches, en stuurt ook op het meso- (regimes) en macroniveau (landschap, zie figuur 1). Transitiemanagement richt zich op vraagstukken rond hardnekkige maatschappelijke problemen; centraal staat *een maatschappelijke opgave*. De sturingsmogelijkheden van maatschappelijke transities zijn echter begrensd en beperkt. Dit basale uitgangspunt voor transitiemanagement is vertaald in een beperkt aantal vuistregels voor sturing (Rotmans, Kemp, en van Asselt, 2001; Rotmans et al., 2000):

- Afstemmen van beleid op verschillende domeinen (multi-domein);
- Betrekken van diverse actoren (multi-actor);
- Sturen op verschillende niveaus (multi-level);
- Sturing op leerprocessen en experimenten (al doende leren en al lerende doen);
- Lange-termijndenken als afwegingskader voor korte-termijnacties;
- Het lang openhouden van een scala aan opties binnen de afgebakende richting.

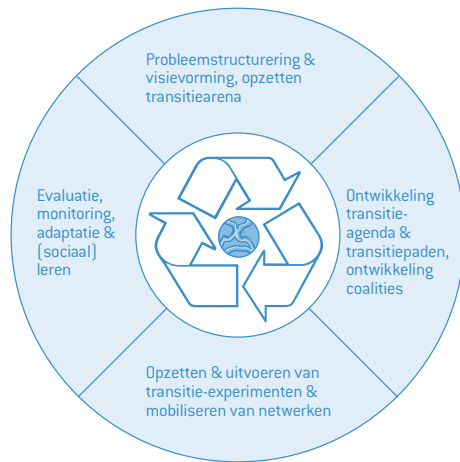
Door deze sturingsregels toe te passen op transitie-experimenten leren we dat integraal experimenteren in meerdere domeinen nodig is. Om bijvoorbeeld hardnekkige problemen in de landbouw op te lossen, moet ook geëxperimenteerd worden op het gebied van ruimtelijke ordening, bouw en energie. Mede hierdoor is een grote verscheidenheid aan actoren betrokken bij het opzetten en uitvoeren van transitie-experimenten.

De vuistregel 'sturen op verschillende niveaus' is essentieel voor het succes van transitiemanagement. Maatschappelijke verandering kan alleen plaatsvinden als naast het experimenteren op microniveau ook wordt gestuurd op meso-

niveau (beleidsverandering, aanpassen wet®elgeving, institutionele veranderingen, etc.). Bovendien moeten transitie-experimenten (zichtbaar) aanhaken bij ontwikkelingen op macroniveau, zodat het experiment versterkt wordt. Als ontwikkelingen op microniveau (experimenten) en ontwikkelingen op macroniveau (trends en ontwikkelingen) in dezelfde richting bewegen treedt modulatie op wat kan leiden tot structurele verandering op het mesoniveau (regimeverandering).

Omdat transities complexe processen zijn, bestaat met name in het begin van een transitie veel onzekerheid over de richting en mogelijke uitkomst van de transitie. Door op korte-termijn te experimenteren en dit bewust te koppelen aan lange-termijn visies en transitiepaden, wordt richting gegeven aan het transitieproces. Door te leren en evalueren kan deze richting weer aangepast worden. De laatste vuistregel, het openhouden van opties, is daarom erg belangrijk om te voorkomen dat er een *lock-in* ontstaat en er geen weg meer terug is (Kemp en Loorbach, 2006).

Figuur 15: Cyclus van transitie management



Bron: Loorbach, 2004, Rotmans et al., 2005, Loorbach en Rotmans, 2006

Bovenstaande sturingsregels zijn vertaald in een sturingsraamwerk (figuur 15) waarin transitie management geduid wordt als een cyclisch proces van ontwikkelingsrondes op verschillende schaalniveaus (Rotmans, Loorbach, van der Brugge, 2005). In elke ronde van de transitie management cyclus worden de volgende onderdelen doorlopen (die per ronde qua gewicht kunnen verschillen):

- (i) opzetten/inrichten van de transitiearena, probleemstructurering en visievorming;
- (ii) het ontwikkelen van transitiecoalities, een transitie-agenda en daarvan afgeleide transitiepaden;
- (iii) het opzetten en uitvoeren van transitie-experimenten en het mobiliseren van ontstane transitienetwerken;
- (iv) het monitoren en evalueren en leren van het transitieproces, op basis waarvan aanpassingen plaatsvinden van o.a. visie, agenda, coalities en experimenten.

Ook op het (operationele) niveau van transitie-experimenten worden alle transitie management onderdelen in meer of mindere mate doorlopen. In de praktijk lopen de verschillende transitie management onderdelen (deels) volgtijdelijk, (deels) parallel en (deels) door elkaar heen. Om effect te hebben op de transitie is het belangrijk dat de transitie management cyclus op zowel strategisch, tactisch als operationeel niveau vele malen herhaald wordt.

Transitie-experimenten kunnen bijdragen aan het transitieproces via drie mechanismen die tot een dynamisch cyclisch patroon leiden van verdiepen, verbreden en opschalen. Transitie management is daarom voor een groot deel gericht op het continu verdiepen, verbreden en opschalen van experimenten (Van den Bosch en Taanman, 2006). In het volgende hoofdstuk worden deze mechanismen toegelicht en concreet vertaald naar succescriteria voor transitie-experimenten.

6.

Criteria voor transitie-experimenten

Transitie-experimenten zijn moeilijk precies te definiëren. Twee kenmerken zijn: een hoge potentie om bij te dragen aan een transitie, en een hoge faalkans (de kans op mislukken is groot). Transitie-experimenten gaan idealiter niet zozeer uit van een oplossing of van een vooraf bepaald probleem, maar gaan uit van een maatschappelijke opgave en worden ingezet om zogenaamde transitiepaden (mogelijke routes van nu naar een duurzame toekomst) te 'verkennen'. Wat men met de transitie-experimenten hoopt te bereiken is dan immers een beter inzicht in mogelijke transitieroutes en/of het nemen van een aantal stappen op dat transitiepad. Er is hierbij een *inhoudelijk* aspect en een *proces*-aspect (de Jong en Kemp, 2003). Met proces-aspecten worden bedoeld: de wijze waarop het een bijdrage levert aan een veranderingsproces.

Centraal in transitie-experimenten staat het op klein schaal zoeken naar en leren over mogelijke bijdragen aan het oplossen van hardnekkige maatschappelijke problemen. Omdat transitie-experimenten zowel een leeropgave als een maatschappelijke opgave hebben, vindt bij een succesvol transitie-experiment zowel *verdieping* (in termen van hoge orde leren) als *opschaling* (beïnvloeding van structurele regimeverandering) plaats. Om van verdiepen naar opschaling te komen, dienen transitie-experimenten herhaald en gekoppeld te worden in een brede maatschappelijke context (*verbreiding*) (Rotmans en Loorbach, 2006, Van den Bosch en Taanman, 2006).

In tabel 3 worden succescriteria voor het sturen van transitie-experimenten op inhoud en proces gepresenteerd. De criteria bouwen voort op een verkennende studie van Kemp en Loorbach (2003) en zijn verder uitgewerkt en gekoppeld aan de drie centrale mechanismen verdiepen, verbreden en opschalen⁹.

Verdieping

Verdieping houdt in dat diepgaand geleerd wordt over alle mogelijkheden en beperkingen van het transitie-experiment. Het gaat hierbij zowel om leren

over de vernieuwende praktijken of concepten (de innovatie) als het leren over de mogelijkheden en beperkingen van de omgeving van het transitie-experiment (de context). Succesvolle verdieping hangt in belangrijke mate af van de kwaliteit van de interne leerprocessen. Hierin spelen verschillende elementen een rol: de schaalgrootte en diversiteit van het experiment, de competenties en het commitment van de betrokken actoren en het formuleren van leerdoelstellingen. Daarnaast is het belangrijk dat het experiment in voordurende interactie is met de externe omgeving. Het experiment leert hierdoor over de (institutionele) barrières in de omgeving, actoren die betrokken moeten worden en de leerervaringen en competenties opgedaan in andere transitie-experimenten. In de opzet van het experiment is het daarom belangrijk dat er voldoende ruimte gecreëerd wordt voor reflectie, aanpassingen en het inbrengen van nieuwe elementen.

Verbreiding

Als voldoende is geleerd over de mogelijkheden en beperkingen van een experiment binnen een gegeven context, dient het experiment herhaald te worden in een brede context. Als het experiment succesvol wil zijn in deze nieuwe context, dient het zich aan te passen waardoor ook koppelingen met andere innovaties optreden. In dit proces van voortdurende aanpassing aan nieuwe contexten en koppelingen met andere transitie-experimenten vindt vergaande optimalisatie plaats. Succesvolle koppeling van experimenten hangt o.a. af van de mate waarin experimenten willen bijdragen aan dezelfde maatschappelijke opgave en een overkoepelende visie hebben. De visie kan gebruikt worden als sturend element en faciliteert interactie tussen en versterking van experimenten. De opgedane leerervaringen moeten voortdurend teruggekoppeld worden naar de bijdrage aan de visie of maatschappelijke opgave. Bovendien moeten leerervaringen die generiek zijn voor de verschillende experimenten op een hoger niveau worden vastgelegd en gecommuniceerd.

Opschaling

Succesvolle opschaling van transitie-experimenten betekent dat zoek & leerprocessen op kleine schaal (microniveau, figuur 1), uiteindelijk bijdragen aan oplossingen voor hardnekkige maatschappelijke problemen (op mesoniveau). Er vormt zich een nieuw stabiel en invloedrijk subregime (dominante structuur en praktijken) dat een alternatief kan bieden voor het huidige regime (Van den Bosch en Taanman, 2006). Een belangrijke voorwaarde hiervoor is het optreden van *modulatie*¹⁰ tussen transitie-experimenten, ontwikkelingen op mesoniveau en (macro)trends en ontwikkelingen. Het is daarom belangrijk om binnen een

transitie-experiment strategisch om te gaan met het optreden van modulatie en schaafeffecten (*increasing returns to scale*). Bij de opzet van een transitie-experiment is het daarom essentieel dat koppeling aan een strategische visie plaatsvindt, die relevante macro-ontwikkelingen expliciet maakt. De visie moet gedeeld worden door een groep koplopers en in een latere fase van het experiment ook gesteund worden door sleutelpartijen in het regime (die voorwaarden voor opschaling kunnen scheppen). Voor sturing van transitie-experimenten met opschalingsperspectief is het bovendien essentieel dat ze onderdeel zijn van een strategisch programma of groter veranderingsproces (programma's voor systeeminnovatie als onderdeel van transitie-management).

Tabel 3: Criteria voor transitie-experimenten

	Inhoud	Proces
Verdieping	zorg voor diversiteit in experimenten om leermogelijkheden te vergroten; er is vaak meer te leren van een reeks kleine, uiteenlopende experimenten dan van één groot experiment;	neem bij de keuze en opzet van het experiment de tijd voor het betrekken van een goede verhouding van actoren (gebruikers, kennisinstellingen, intermediairs, NGO's, bedrijven en overheden); hierdoor wordt over veel aspecten geleerd door meerdere actoren (collectief leren);
	start met een "open systeem" opzet dat ruimte laat voor reflectie, aanpassing en toevoeging van nieuwe elementen;	reflecteer niet alleen achteraf maar ook gedurende het proces; leg leerervaringen vast
	formuleer vooraf leerdoelen en maatschappelijke opgave; waarborg de bijdrage aan duurzame ontwikkeling;	leer ook over vervolgstappen: leren voor actie;
	betrek koplopers: actoren die willen leren;	waarborg commitment voor (langdurige) samenwerking; het transitie-experiment dient voor de betrokken actoren een strategisch doel te hebben;
	betrek indien mogelijk actor(en) met ervaring in hetzelfde transitieproces; hierdoor gaan eerder opgedane leerervaringen niet verloren;	bouw voort op leerervaringen en competenties opgedaan in andere transitie-experimenten;

	Inhoud	Proces
Verbreiding	zorg dat het experiment potentie heeft om op bredere schaal herhaald te worden;	herhaal het experiment in nieuwe context, waarbij leerervaringen worden verwerkt en het experiment zich aanpast en nog verder geoptimaliseerd wordt;
	koppel het experiment inhoudelijk aan andere experimenten die willen bijdragen aan dezelfde maatschappelijke opgave (een portfolio van experimenten die kunnen bijdragen aan regimevernieuwing);	gebruik een overkoepelende visie als sturend element dat richting en binding geeft aan het portfolio van verschillende experimenten; de visie wordt gedeeld door groep koplopers en kan in potentie worden opgeschaald;
	koppel het experiment aan lange-termijn duurzaamheidsvisie met zowel economische, ecologische als sociale voordelen; de visie gaat uit van een maatschappelijke opgave;	koppel opgedane leerervaringen voortdurend terug naar de bijdrage aan de visie of maatschappelijke opgave;
	leg generieke inhoudelijke en procesmatige leerervaringen vast op een hoger niveau;	communiceer opgedane kennis en leerervaringen zowel intern als extern (gemeenten, nationale overheid, partnergemeenschappen met soortgelijke problemen, etc.) via een communicatiestrategie (internet, briefings, verslaglegging, evenementen etc.);
Opschaling	maak relevante macro-ontwikkelingen zichtbaar in de visie;	ga strategisch om met optredende modulatie en schaafeffecten;
	identificeer mogelijkheden en barrières in het regime (wet®elgeving, dominante actoren en werkwijzen etc.) die van belang zijn voor opschaling;	betrek sleutelpartijen uit het regime tijdig in het experiment; regime-aspecten mogen echter niet domineren omdat dit vrije ruimte van het experiment beperkt;
	maak het experiment onderdeel van groter veranderingsproces (bijvoorbeeld een strategisch programma, een transitiepad etc.);	koppel resultaten uit het experiment terug naar het strategische niveau: bijvoorbeeld een stuurgroep van een programma voor systeem-innovatie;

De inhoud- en procesaspecten zijn geen garantie voor succes: ze vergroten de kans op verdieping, verbreding en opschaling. Het zijn in feite transitie-criteria voor experimenten. Of een experiment wel of niet een transitie-experiment is, is niet altijd goed vast te stellen. Een onderscheidend aspect is dat transitie-experimenten experimenten zijn buiten een bestaand regime; ze wijken af van het regime qua visie, maatschappelijke opgave, kennis en actoren, en voeden vernieuwing in de vorm van systeeminnovatie.¹¹ Bij transitie-experimenten wordt ten onrechte vaak gedacht aan technologische experimenten. Ook van niet-technologische initiatieven op lokale schaal (sociale vernieuwingsprojecten, rekeningrijden, voorrang voor fietsers, groene elektriciteitspakketten) kan invloed uitgaan op de bredere maatschappelijke omgeving.

9 *De kennis over de mechanismen verdiepen, verbreden en opschalen komt voort uit lopend onderzoek binnen het Kenniscentrum Duurzame Systeeminnovaties en Transities en is zodoende nog in ontwikkeling (Rotmans en Loorbach, 2006, Van den Bosch en Taanman, 2006, Emmert en Nienhuis, 2006).*

10 *Modulatie treedt op als ontwikkelingen op microniveau (transitie-experimenten) interfereren met ontwikkelingen op macroniveau (trends, lange termijn ontwikkelingen) en uiteindelijk ook met ontwikkelingen op regimeniveau (de dominante structuren en praktijken). Dit gebeurde in Zwitserland waar georganiseerd autodelen in 20 jaar tijd uitgroeide tot iets groots dankzij professionalisering, integratie en het aangaan van strategische allianties (Truffer, 2003). Georganiseerd autodelen sloot aan bij landschapsontwikkelingen als gemak en milieubewustzijn en werd zelf onderdeel van het landschap. Wat begon in 1987 als twee co-operaties van 12 huishoudens groeide uit tot een organisatie met 65700 leden, 1000 ophaalstations en 1750 auto's in april 2006.*

11 *Dat buiten een regime staan is nooit volledig: bestaande regime-actoren kunnen betrokken zijn bij het experiment. Het gaat hierbij vaak om actoren of personen met een visie of werkwijze die afwijkt van het regime. Kenmerkend is dat de oplossing niet gezocht wordt binnen de gebaande paden, maar dat een nieuwe richting wordt ingeslagen.*

III

Een voorbeeld van een (niet-technologisch) transitie-experiment

Een voorbeeld van een succesvol transitie-experiment is Stad & Milieu. De maatschappelijke opgave van dit experiment betrof het effectief gebruiken van de binnenstedelijke ruimte zonder de milieu- en leefkwaliteit te belasten. Milieu en ruimtelijke ordening vinden elkaar niet vanzelf. Op veel plekken in de stad stagneert de ruimtelijke ontwikkeling omdat de slechte kwaliteit van het milieu grenzen stelt. Milieuregels lijken weinig ruimte te bieden om vernieuwing op gang te brengen. Tegelijkertijd lijken veel milieuproblemen 'onoplosbaar' (de problemen zijn hardnekkig).

Van 1997 tot 2003 hebben in het experiment Stad&Milieu 25 steden bijgedragen aan deze maatschappelijke opgave. Zij hadden alle 25 een plek in de stad waar de ontwikkeling stagneerde, met uiteenlopende eigenschappen (qua grootte en type locatie). Voorbeelden zijn een stationslocatie, bedrijventerrein of naoorlogse woonwijk. Door gebruik te maken van de Stad&Milieu benadering werd vernieuwende ruimtelijke ontwikkeling mogelijk gemaakt op plekken waar in het verleden het milieu zwaar belast is.

Het succes van het experiment Stad&Milieu kan verklaard worden aan de hand van de drie mechanismen: verdiepen, verbreden en opschalen.

Verdiepen

De benadering Stad&Milieu bevat drie stappen: bronbeleid, maatwerk binnen de wet en afwijking van wet- en regelgeving. Voor de 25 Stad & Milieu-gebieden bood een speciale 'Experimentenwet Stad en Milieu' tot eind 2003 de mogelijkheid om, onder bepaalde voorwaarden, af te wijken van bestaande milieunormen. In niet meer dan 3 van de 25 gebieden werd echter van deze derde stap gebruikgemaakt. Het bleek vrijwel altijd mogelijk om binnen de bestaande regels tot een goed plan te komen.

Door het experiment Stad&Milieu is geleerd dat het afwijken niet de kern van het probleem is (een vorm van hoge orde leren). Het gaat veel meer om de gebiedsbenadering, het werken aan leefkwaliteit, interactieve planning, aandacht voor gezondheid en een goede procesvoering.



Verbreden

De belangrijkste leerervaringen uit de 25 experimenten zijn: gebiedsgericht werken vanuit diverse disciplines en denken vanuit mogelijkheden i.p.v. vanuit wettelijk vastgelegde grenzen. Dit is van toepassing in een bredere context dan alleen het stedelijk gebied. Hoewel de inhoud van de problematiek anders is, kunnen deze gedachtegang en werkwijze ook gebruikt worden bij probleemsituaties in het landelijk gebied.

Doordat de Stad & Milieu benadering bovendien een (inhoudelijke) relatie met andere gebiedsgerichte beleidstrajecten (o.a. MILD, MIG en IPSV) heeft, kunnen verschillende trajecten elkaar versterken.

Opschalen

Het kabinet werkt nu aan verankering van Stad & Milieu. De 'Experimentenwet Stad en Milieu' heeft per 1 februari 2006 een vervolg gekregen in de nieuwe 'Interimwet stad en milieubenadering'. Deze wet heeft een groter bereik gekregen; afwijking van milieunormen is niet meer beperkt tot vooraf geselecteerde gebieden in het stedelijk gebied. De nieuwe Interimwet kan overal worden gezet: in stedelijke probleemlocaties en ook in het landelijk gebied.

Bron: VROM, 2004

?

Transitie- experimenten: van theorie naar praktijk

Er wordt veel geëxperimenteerd, met technologische - en andere innovaties. De meeste experimenten met nieuwe technologie zijn ad hoc en weinig strategisch; ze vinden plaats op basis van enthousiasme waarbij het initiatief uitgaat van een aanbieder.¹² De oplossing is doorgaans het uitgangspunt van het experiment, niet het probleem. Veel experimenten zijn eigenlijk demonstratieprojecten geformuleerd door een aanbieder.

De energietransitie is een voorbeeld van een programma waarin geprobeerd wordt op basis van een lange termijn visie een portfolio van transitie-experimenten op te bouwen. Een van de recente instrumenten van de energietransitie is de Unieke Kansen Regeling (UKR). De UKR geeft ondersteuning¹³ aan transitie-experimenten die bijdragen aan de overgang naar een duurzame energiehouding in Nederland. Het instrument bouwt voort op de Ondersteuning van Transitie-Coalities (OTC) regeling, die haalbaarheidsstudies en coalitievorming stimuleerde. De UKR stimuleert concrete praktijkprojecten waarin verschillende Nederlandse marktpartijen samenwerken. De transitie-experimenten moeten aan een aantal criteria voldoen, o.a.:

- Het voorgestelde transitie-experiment *moet passen binnen een erkend transitiepad*¹⁴ van de energietransitie (Efficiënt en groen gas; Ketenefficiency; Groene Grondstoffen; Alternatieve motorbrandstoffen; Duurzame Elektriciteit).
- In de coalitie die het transitie-experiment gaat uitvoeren, moet een *marktpartij de hoofdaanvrager* zijn. Verder moet een niet marktpartij (kennisinstelling, gemeente etc) participeren in het samenwerkingsverband.

- De mate waarin het experiment een *bijdrage levert aan het terugdringen van CO2 of equivalente (broeikas)emissies* zoals bijvoorbeeld N2O en CH4. De emissiereductie wordt zowel voor het project als voor de 'opgeschaalde' situatie in 2020 berekend. Daarnaast moet worden bepaald:
- De kosten per ton vermeden CO2eq voor het experiment en voor de 'opgeschaalde' situatie in 2020 moeten worden bepaald.
- De mate waarin het experiment een bijdrage levert aan het terugdringen (of in sommige gevallen verhogen) van andere emissies dan CO2 eq naar lucht, bodem en water. Denk hierbij aan zware metalen, dioxinen, PAK, NOx, SO2 en fijn stof, maar ook afval.
- Herkomst en duurzaamheid in te zetten grondstoffen. Hierbij dient ook te worden ingegaan op de maatschappelijke effecten.
- Aspecten van opslag van CO2 (alleen van toepassing bij CO2-opslag).

Wat opvalt aan deze criteria is dat de nadruk op concrete en directe resultaten op het gebied van duurzaamheid groot is. Dit leidt ertoe dat geselecteerde experimenten veelal een grote technologische component hebben (zie tabel 4). Experimenten op sociaal-cultureel en institutioneel gebied leiden vaak niet direct tot concrete resultaten op bijvoorbeeld het gebied van CO2 reductie. Wellicht dat hierdoor dit type transitie-experiment in de huidige UKR regeling onderbelicht is. Tabel 4 geeft een overzicht van de geselecteerde UKR projecten uit de eerste ronde. Opvallend is hierbij dat er in de experimenten vooral geleerd wordt op economisch en technologisch gebied.

Tabel 4: UKR projecten van de eerste ronde

Naam van project	Locatie/ toepassings-domein	Doelstelling	Op welk vlak wordt geleerd	Waar kan het toe leiden
1. CO2 voor plantengroei (OCAP)	Westland / tuinbouw	demonstreren van milieuvriendelijke methode om in de CO2-behoefte van de tuinbouw te voorzien	technologisch (infrastructuur), economisch	besparing CO2-uitstoot en aardgasverbruik + verhoging van de productiviteit
2. Bioplastics: doorbraak naar zelfstandige groei	NL / landbouw, tuinbouw, retail	demonstreren van de (economische) voordelen van bioplastics met aantal praktische voorbeelden	economisch, sociaal-cultureel, ecologisch	zelfstandige groei van de markt voor bioplastics
3. Energieneutrale kantoren - Palmtorens Nieuwegein	Nieuwegein / bouw	bouw van een nul-energie kantoorpand	economisch, technologisch, ecologisch	aantonen dat marktconforme nul-energie gebouwen ontwikkeld kunnen worden voor de beleggersmarkt
4. Dedicated Ethanol Terminal - Vopak	Rotterdam/ haven	ombouwen van bestaande terminal en leidingen- infrastructuur tot ethanol-terminal, vooruitlopend op mogelijke accijnsvrijstelling biobrandstoffen	economisch, technologisch, institutioneel	kosteneffectief op- en overslag voor bio-ethanol via Rotterdam aan derden aanbieden
5. Gasgestookte warmtepompen in de bestaande bouw	NL / bouw	verhogen van de inzet van gasgestookte warmtepompen in de bestaande bouw	economisch, technologisch	kosteneffectief gas besparen en bijdragen aan CO2-reductie
6. Nieuw Wonen Friesland - Wielenpölle Leeuwarden	Leeuwarden / sociale woningbouw	introduceren energiezuinige maatregelen in voorbeeldwijk de Wielenpölle	economisch, sociaal-cultureel	succesvoorbeeld met maatregelen tbv energiereductie en verhoging van comfort en gezondheid
7. Organic Rankine Cycle	NL / bosbeheer	demonstreren van systeem (combinatie ORC- en houtstookinstallatie) dat biologische brandstoffen efficiënt omzet in warmte en elektriciteit	economisch, technologisch	bekendheid geven aan toepassing van ORC

Naam van project	Locatie/ toepassings-domein	Doelstelling	Op welk vlak wordt geleerd	Waar kan het toe leiden
8. Projectontwikkeling Piushaven Tilburg	Tilburg / bouw	demonstreren van combinatie mini-wkk en warmtepomp voor de levering van warm en koud water	technologisch	brug slaan tussen consumenten-vraag naar warm tapwater en meer elektriciteitsverbruik, en doelstellingen mbt duurzame energie en CO2-reductie
9. Stadsvervoer op CNG	Groningen / mobiliteit	realiseren van experimenten met duurzame motorbrandstoffen in verkeer en vervoer	economisch, technologisch, sociaal-cultureel	meer bekendheid en draagvlak op het gebied van rijden met CNG en realisatie van eerste vulstation voor CNG-brandstof in Noord-Nederland
10. Uitrol Micro WKK	Nederland / woningbouw	toepassing en gebruik van 50 micro-wkk-systemen in huishoudens bestuderen	economisch, technologisch, sociaal-cultureel	inzicht in technische en financiële aspecten en creëren van maatschappelijk en bestuurlijk draagvlak voor micro-wkk toepassingen
11. Warmte-transitie woningbouw	Nederland/ woningbouw	toepassing van warmtetransitie in woningbouw (zonnearwarme en individuele en collectieve warmtepompen)	economisch, technologisch, sociaal-cultureel	stimuleren van bewustwording mbt toepassing duurzame energie in de warmtevoorziening van bouw- of renovatietrajecten
12. Realisatie Waterstof kart - Formula Zero	NL / karting-sector	bevorderen van technologische ontwikkeling en maatschappelijke acceptatie waterstof- en brandstofceltechnologie	technologisch, sociaal-cultureel	positieve beeldvorming mbt waterstof als energiedrager

8.

Conclusies

Wat opvalt aan tabel 4 is dat er geen leerdoelen geformuleerd zijn maar te realiseren uitkomsten. De bijdrage aan duurzaamheid lijkt hoog, maar de experimenten voldoen niet aan alle criteria voor transitie-experimenten (tabel 3). Door de praktische randvoorwaarden die de praktijk oplegt, zijn het geen ideale transitie-experimenten wat betreft een hoog risico en hoge potentie om bij te dragen aan transities. Zeer risicovolle experimenten zullen ook niet snel ondersteund worden door de UKR, omdat alleen de onrendabele top wordt gesubsidieerd tot maximaal 40%.

Naast experimenten zijn ook veranderingen in economische, institutionele en maatschappelijke condities nodig, koppelingen aan macro ontwikkelingen, praktijken in het regime etc. In een experiment dat bijvoorbeeld de mogelijkheden voor alternatieve vormen van mobiliteit onderzoekt, wordt op microniveau geleerd over nieuwe technologieën, gedrag van gebruikers en economische voordelen voor deelnemende actoren. Voor het succes van het experiment is het echter essentieel dat het versterkt wordt door ontwikkelingen in de macro omgeving, bijvoorbeeld de aandacht voor luchtverontreiniging, percepties over de onzekerheden mbt fossiele brandstoffen etc. Hiernaast kunnen experimenten vaak alleen doorbreken als voor de juiste condities wordt gezorgd op regimeniveau (Kemp et al., 2005). Zo moeten er voor nieuwe vormen van mobiliteit bijvoorbeeld nieuwe regelgeving, vergunningen en wetten worden ontwikkeld. Het is daarom essentieel dat al tijdens het experiment ook gestuurd wordt op mesoniveau, zodat institutionele veranderingen op tijd in gang worden gezet. Naast technologische innovaties zijn institutionele innovaties nodig (aanpassing van wetgeving, eisen voor publieke aanbestedingen, nieuwe manieren van denken en meer aandacht voor duurzaamheid in de politiek). Een lokale overheid die zich richt op duurzame mobiliteit zal eerder geneigd zijn aardgasbussen en andere groene innovaties te stimuleren.

12 In een enkel geval wordt een experiment uitgevoerd op defensieve gronden, wanneer men eigenlijk niet gelooft in een oplossing of zelfs een oplossing in een negatief licht probeert te stellen, zoals in het geval van elektrische voertuigen op het Duitse eiland Rügen.

13 De Unieke Kansen Regeling subsidieert de onrendabele top van projecten, tot een maximum van 40% van de extra investeringen. Bron: www.senternovem.nl/energietransitie.

14 De erkenning van deze transitiepaden is na uitgebreid overleg met marktpartijen, kennisinstellingen en maatschappelijke organisaties in Nederland tot stand gekomen binnen de opgerichte platforms van de energietransitie.

Er bestaan veel maatschappelijke experimenten om te leren over zogenaamde duurzame oplossingen, zowel in Nederland als daar buiten. Deze experimenten zijn echter zelden opgezet vanuit het strategische doel om de resultaten uit het experiment terug te laten vloeien naar een hoger schaalniveau en werkelijk bij te dragen aan duurzame ontwikkeling. De meeste bestaande projecten zijn experimenten met een nieuwe technologie en vinden plaats op initiatief van de aanbieder. De technologie vormt een oplossing voor een specifiek probleem (bijvoorbeeld automobiel-emissies in de stad) en het uitgangspunt is het uitproberen van die ene oplossing (bijvoorbeeld een schonere auto). Dergelijke experimenten leren weinig over alternatieve systemen en transitieprocessen, en leveren daaraan zelden een bijdrage.

Via zogenaamde transitie-experimenten kan juist wel geleerd worden over alternatieve systemen: de duurzaamheidsaspecten, de mate waarin voorzien wordt in gebruikerswensen, maatschappelijk acceptatie en weerstand, condities voor toepassing en vervolgstappen. Een goed transitie-experiment is systematisch opgezet binnen een uitdagend lange termijn perspectief. Het leert over een maatschappelijke *opgave* en niet alleen over technisch functioneren en gebruikersappreciatie van een innovatie.

Bij de opzet van een transitie-experiment is het essentieel dat de voor het probleem relevante actoren deelnemen aan het experiment, zodat leren plaatsvindt bij een verscheidenheid aan actoren. Aangenomen wordt dat een succesvol transitie-experiment, een experiment is waarin veel geleerd is en waar veranderingen doorwerken in verschillende domeinen (verbreding). Een goed transitie-experiment heeft dus oog voor bredere contextaspecten (andere domeinen, trends en duurzaamheidsaspecten). Dit is een leerproces dat kan worden aangeduid als de *transitionering* van een experiment. Pas bij voldoende 'transitionering' is er sprake van een transitie-experiment. Een louter technologisch experiment zoals

Referenties

een onbemande 'people mover' kan dus een transitie-experiment worden wanneer het onderdeel wordt van een transitieproces van duurzame mobiliteit en niet langer een enkelvoudige innovatie is.

Het onderscheidende karakter van een transitie-experiment is dat het leert over een maatschappelijke opgave; dat dit leren verder gaat dan leren over technologie; dat er oog is voor bredere maatschappelijke ontwikkelingen; dat daar strategisch op ingespeeld wordt. Een belangrijk element is de terugkoppeling van resultaten en lessen naar een hoger strategisch niveau zowel wat betreft besluitvorming (wat gaan we doen) als ook (technologie-overstijgende) perspectiefontwikkeling. Vooral het laatste is belangrijk.

Een transitie-experiment is maar een klein schakeltje in een transitieproces. Veel beloftevolle oplossingen halen het niet. In Nederland werd veel verwacht van kolenvergassing (eerste helft jaren 80), stationaire brandstofcellen (midden jaren 80), en zonne-PV (jaren 90) (Verbong en Geels, 2006). Geen van die oplossingen heeft het gehaald. Ondanks dat concluderen Verbong en Geels dat experimenteren zin heeft (Verbong en Geels, 2006). Partijen die betrokken zijn bij een experiment, moeten zich bewust zijn van het feit dat het een *experiment* betreft en dat zowel het leren als de concrete resultaten belangrijk zijn. Tussen leren en concrete resultaten kan een spanning bestaan. Actoren kunnen op veilig spelen waardoor weinig geleerd wordt. Leren moet worden gewaarborgd. Dat kan op vele manieren: via het stellen van leerdoelen, vastlegging en communicatie van leerervaringen en "ervaringsmogelijkheden" voor geïnteresseerden.

Er is geen rechte weg van een experiment naar een duurzame wereld. Transities zijn niet-lineaire processen van variatie en selectie. Het is zaak om meerdere wegen te bewandelen. Variatie is onontbeerlijk voor vooruitgang. Via experimenten en andere stappen wordt gaandeweg een pad gecreëerd in een veranderende wereld waarbij het landschap en de regimes waar mensen deel van uitmaken veranderen. Experimenten helpen de samenleving te leren over visies van systeeminnovatie op een prudente wijze.

De komende jaren zal het concept transitie-experimenten verder uitgewerkt en onderzocht worden binnen het Kenniscentrum voor Duurzame Systeeminnovaties en Transities. Doel is om te leren over de bijdrage van transitie-experimenten aan transitieprocessen en hoe die bijdrage kan worden geoptimaliseerd binnen transitie management.

- Argyris, C. (1976) Single-Loop and Double-Loop Models in Research on Decision making, *Administrative Science Quarterly*, 21(3), 363-375.
- Argyris, C. en Schön, D. (1978) *Organizational Learning: A theory of action perspective*, Addison-Wesley, Reading MA.
- Brown, H. S., Vergragt, P. J., Green, K., Berchicci, L. (2003) Learning for Sustainability Transition through Bounded Socio-Technical Experiments in Personal Mobility, *Technology Analysis and Strategic Management* 13(3) 298-315.
- Brown, H. S., Vergragt, P. J. (2007). Bounded Socio-Technical Experiments as Agents of Systemic Change: The Case of a Zero-Energy Residential Building. *Technological Forecasting and Social Change*, (forthcoming).
- Callon, M. (1987) 'Society in the Making: The Study of Technology as a Tool for Sociological Analysis' in Bijker, W. E., Hughes, T. P. and Pinch, T. P. (Eds). *The Social Construction of Technological Systems*, The MIT Press, Cambridge, Ma.: 85-103.
- Clark, W. C. (2002) 'Social Learning', *Encyclopedia of Global Change*, Oxford University Press, Oxford.
- De Bruijn, J.A. en ten Heuvelhof, E.F. (1997) *Sturingsinstrument voor de overheid; Over complexe netwerken en een tweede generatie sturingsinstrumenten*. Stenfert Kroese (Educatieve Partners Nederland), Houten.
- De Jong, S., en Kemp, R. (2003) Duurzaamheid moet je ontdekken. Transitie naar een duurzame samenleving. Essay voor Stichting Natuur en Milieu.
- Easterby-Smith, M. (1997) Disciplines of Organizational Learning. Contributions and critiques, *Human Relations* 50(9): 1085-1113.
- Emmert, S. en Nienhuis, A. (2006) Bevriezingsdocument, Versnellingsessie: Het Opschalen van Transitie experimenten. Kenniscentrum voor Duurzame Systeeminnovaties en Transities, TNO/EUR, Delft.
- Geels, F.W. (2002) 'Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: A multi-level perspective and a case-study', *Research Policy*, 31(8/9), 1257-1274.

Geels, F.W. (2004) 'From sectoral systems of innovation to socio-technical systems: Insights about dynamics and change from sociology and institutional theory', *Research Policy*, Vol. 33, No. 6-7, pp. 897-920.

Geels, F.W. (2005) *Technological Transitions and System Innovations: A Co-evolutionary and Socio-Technical Analysis*, Edward Elgar, Cheltenham.

Geels, F.W., en Kemp, R. (2000) Transitie vanuit sociotechnisch perspectief, achtergrondrapport voor de studie "Transities en Transitie management" van ICIS en MERIT ten behoeve van NMP-4, November 2000, UT, Enschede en MERIT, Maastricht.

Geels, F.W. en Raven, R.P.J.M. (2006), 'Non-linearity and expectations in niche-development trajectories: Ups and downs in Dutch biogas development (1973-2003)', *Technology Analysis & Strategic Management*, (forthcoming).

Glasbergen, P. (ed.) (1994), *Managing Environmental Disputes. Network Management as an Alternative*, Kluwer, Dordrecht.

Glasbergen, P. (1996). Beleidsveranderingen en leren in het milieubeleid, in: J. Eberg, R. Van Est en H. van de Graaf (red.). *Leren met beleid; beleidsveranderingen en beleidsgericht leren bij NIMBY-, milieu- en technologiebeleid*, Het Spinhuis, Amsterdam, pp. 67-81.

Hall, P. (1993) 'Policy Paradigms, Social Learning and the State: The Case of Economic Policymaking', *Comparative Politics* 25: 275-296.

Harms, S. en Truffer, B. (1999) Car sharing as a socio-technical learning system. *The Journal of World Transport Policy & Practice*, special issue on "Carsharing: Sustainable Transport's Missing Link", edited by John Whitelegg, Volume 5 Nr. 3, 1999, pp. 177-185.

Hommels, A., Peters, P. en Bijker, W.E. (2005) Techno Therapy or Nurtured Niches? Exploring the Policy Implications of Technology Studies, draft paper, CWS, Universiteit Maastricht.

Hoogma, R. (2000), *Exploiting Technological Niches: Strategies for Experimental Introduction of Electric Vehicles*, PhD thesis, Twente University Press, Enschede.

Hoogma, R., Kemp, R., Schot, J. en Truffer, B. (2002) *Experimenting for sustainable transport. The approach of strategic niche management*, E&FN Spon, Londen.

Kemp, R., Geels, F.W. en Verbong, G. (2005) Innovatie en duurzaamheidstransities, ESB (Dossier Ontkoppeling van milieu en economie), vol. 90 nr 4461, pp. D14-D15.

Kemp, R. en Loorbach, D. (2003) Voorstel Ontwikkeling beoordelingskader transitie-experimenten, ICIS en MERIT, Maastricht, TNO, Delft.

Kemp, R., en Loorbach, D. (2006) 'Transition management: A Reflexive Governance Approach', in J-P. Voss, D. Bauknecht en R. Kemp (eds.) *Reflexive Governance for Sustainable Development*, Edward Elgar, Cheltenham.

Kemp, R., Schot, J. en Hoogma, R. (1998) 'Regime Shifts to Sustainability through Processes of Niche Formation. The Approach of Strategic Niche Management', *Technology Analysis and Strategic Management*, 10(2): 175-195.

Kemp, R. en Weehuizen R. (2005) 'Policy Learning: What does it mean and how can we study it?' Forthcoming in P. Windrum and P. Koch (eds.) *Innovation in Public Services: Management, Creativity, and Entrepreneurship*, Edward Elgar, Cheltenham.

Kickert, W.J.M., Klijn, E.H. en Koppenjan, J.F.M. (1997) *Managing Complex Networks. Strategies for the Public Sector*, Sage, Londen.

Kolb, D.A. (1984) *Experiential Learning, Experience as a source of learning and development*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, N.J.

Latour, B. (1991) 'Society is technology made durable', in: J. Law (ed.), *A sociology of Monsters, Essays on Power, Technology and Domination*, Routledge, London, 103-131.

Leonard, D. (1995) Wellsprings of Knowledge. *Building and sustaining the sources of innovation*, Harvard Business School Press, Boston (pbk version of 1997).

Lewicki, R., Gray, B. en Elliott, M. (2003) eds., *Making Sense of Intractable Environmental Conflicts*, Island Press, Washington, D.C.

Loorbach, D. (2004). Governance and transitions: a multi-level policy-framework based on complex systems thinking. Conference on Human Dimensions of Global Environmental Change, 3-4 December, 2004, Berlin.

Loorbach, D. en Rotmans, J. (2006). Managing transitions for sustainable development. *Understanding Industrial Transformation. Views from different disciplines*. X. Olshoorn, Wiczorek, A. J. Springer, Dordrecht.

Lynn, G.S., Morone, J.G. en Paulson, A.S. (1996) Marketing and discontinuous innovation: The probe and learn process. *California Management Review*, 38 (3), 8-37.

Rammert, W. (1997) Relations that constitute technology and media that make differences. Toward a social pragmatic theory of technicisation, paper to the Academic Session "Advances in the Philosophy of Technology" of the "Académie Internationale de Philosophie des Sciences" in Karlsruhe, 22.5.1997

Raven, R.P.J.M. (2005) *Strategic Niche Management for Biomass*, Proefschrift, Technische Universiteit Eindhoven.

Rip, A. (1988) *Technologie als Mensenwerk*, Inaugurale rede, Universiteit Twente, Enschede.

Rotmans, J. (2003) *Transitiemanagement: Sleutel voor een Duurzame Samenleving*, Van Gorcum, Assen.

Rotmans, J. (2005) *Maatschappelijke Innovatie. Tussen droom en werkelijkheid staat complexiteit*, Inaugurale rede, Erasmus Universiteit Rotterdam, Rotterdam.

Rotmans, Jan, René Kemp, en Marjolein van Asselt (2001) 'More Evolution than Revolution. Transition Management in Public Policy', *Foresight* 3(1): 15-31.

Rotmans, Jan, René Kemp, Marjolein van Asselt, Frank Geels, Geert Verbong en Kirsten Molendijk (2000) *Transities & Transitie-management*. De casus van een emissiearme energievoorziening. Eindrapport van studie "Transities en Transitie-management" ten behoeve van NMP-4, Oktober 2000, ICIS & MERIT, Maastricht.

Rotmans, J. en Loorbach, D. (2006), Transition management: reflexive steering of societal complexity through searching, learning and experimenting, in: J.C.J.M. van den Bergh en F.R. Bruinsma (eds), *The transition to Renewable Energy: Theory and Practice*, Edward Elger, Cheltenham.

Rotmans, Jan, Derk Loorbach en Rutger van der Brugge (2005) Transitie-management en duurzame ontwikkeling: co-evolutionaire sturing in het licht van complexiteit, *Beleidswetenschap*, Vol. 53, nr. 2, p. 3-23

Schön, D. A. en Rein, M. (1994) *Frame Reflection: Toward the Resolution of Intractable Policy Controversies*, Basic Books, New York.

Schot, J., Slob, A. en Hoogma, R. (1996), De Implementatie van Duurzame Technologie als een Strategisch Niche Management Probleem, Rapport for DTO-programma (Duurzame Technologische Ontwikkeling), Universiteit Twente, Enschede.

Smith, A. (2004) Alternative Technology Niches and Sustainable Development, *Innovation: Management, Policy & Practice*, 6 (2): 220-235

Stacey, R. (1996) *Strategic management and organisation dynamics, 2nd edition*. Pitman, London.

Swieringa, J. en Wierdsma, A. (1992), *Becoming a learning organization*, Addison-Wesley, Workingham, UK.

Thomke, S.H. (2003) *Experimentation Matters: Unlocking the Potential of New Technologies for Innovation*, Harvard Business School Press, Boston.

Truffer, B. (2003) 'User-Led innovation processes. The development of professional carsharing by environmentally concerned citizen', *Innovation - The European Journal of Social Science Research*, Vol. 16 (2), 139-154.

Truffer, B., Metzner, A. en Hoogma, R. (2003) 'The Coupling of Viewing and Doing. Strategic Niche Management and the electrification of individual transport', *Greener Management International*, Special Issue: Foresighting and Innovative Approaches to Sustainable Development Planning. Vol. 37, 111-124.

Van den Bosch, S. en Taanman, M. (2006). How Innovation Impacts Society. Patterns and mechanisms through which innovation projects contribute to transitions. Innovation Pressure Conference, 15th -17th March, Tampere, Finland.

Van Mierlo, B., (2002) Kiem van maatschappelijke verandering: *Verspreiding van zonnecelssystemen in de woningbouw met behulp van pilot-projecten*, proefschrift Universiteit van Amsterdam, Aksant, Amsterdam.

Verbong, G.P.J. en Geels, F.W. (2006) 'The ongoing energy transition: Lessons from a socio-technical, multi-level analysis of the Dutch electricity system (1960-2004)', *Energy Policy* (forthcoming)

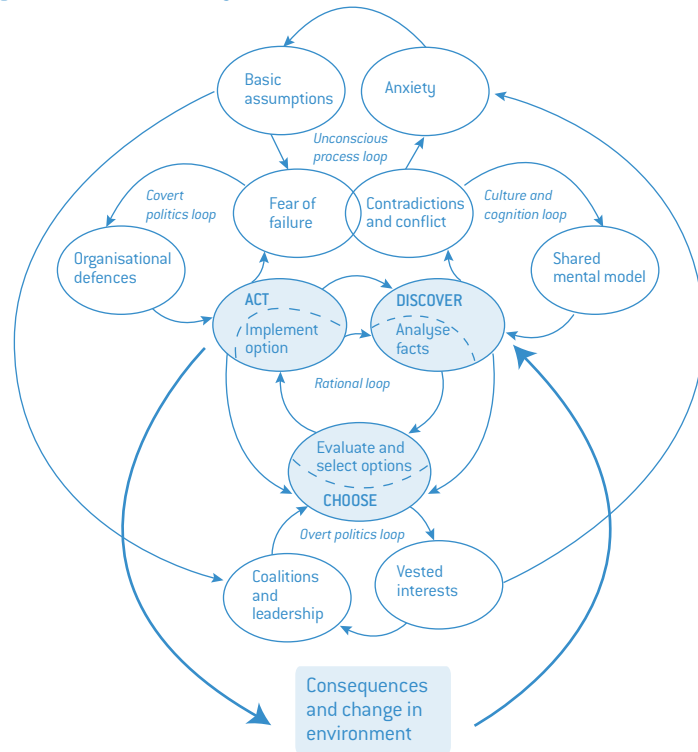
VROM (2004) Meer dan één stap vooruit! Ervaringen uit 25 projecten Stad en Milieu. Ministerie van VROM, Den Haag.

Weber, M., Hoogma, R., Lane, B., en Schot, J. (1999) *Experimenting with Sustainable Transport Innovations: A Workbook for Strategic Niche Management*, Universiteit Twente, Seville/Enschede.

Winner, L. (1986) *The whale and the reactor: a search for limits in an age of high technology*. University of Chicago Press, Chicago.

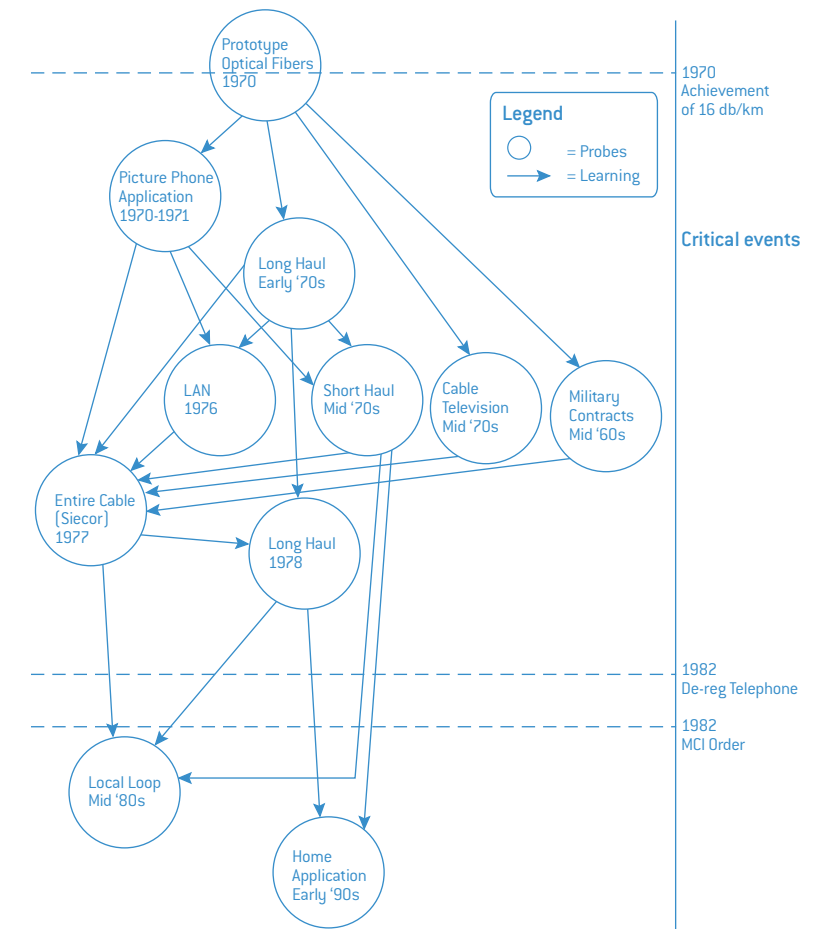
Appendices

Figuur 16: Leermodel Stacey



Bron: Stacey [1996]

Figuur 17: Het "probe and learn" proces voor optische kabels voor datatransmissie



Bron: Lynn et al. 1996

De eerste toepassing van optische kabels was voor het verzenden van beelden. Local area networks waren een belangrijke toepassing, die voorafging aan lange afstand toepassingen. De echte doorbraak vond plaats na de regulering van telefoons en een grote order van MCI (kritieke gebeurtenissen).

Colofon

Transitie-experimenten

Praktijkexperimenten met de potentie om bij te dragen aan transities

René Kemp



Suzanne van den Bosch



Kenniscentrum voor Duurzame Systeminnovaties en Transities (KCT)

Met bijdragen van: [Jan Rotmans](#), [Tom van der Horst](#), [Emma van Sandick](#)

Delft/Rotterdam mei 2006

Ontwerp: [Marieke de Roo](#)

Opmaak: [Eelko Groenewegen](#) en [Marieke de Roo](#)

Fotografie: [Twan Jütte](#) en [Birgitta Schwertmann](#)

Druk: [Drukkerij NIVO](#), Delft

Oplage: 1000 exemplaren

Kenniscentrum voor Duurzame Systeminnovaties en Transities (KCT)

Innovatie & Ruimte

Postbus 49

2600 AA Delft

www.kenniscentrumtransities.nl



Innovatie & Ruimte



Dutch Research Institute
for Transitions (DRIFT)

