



**Vlaanderen**  
is ruimte

## Ruimtelijke veerkracht

# STEUNPUNT RUIMTE

## OVER STEUNPUNT RUIMTE

Het Steunpunt Ruimte is één van de eenentwintig door de Vlaamse regering erkende Steunpunten voor Beleidsrelevant Onderzoek. Steunpunt Ruimte wou een beter inzicht verwerven in de transformaties in de ruimte die in Vlaanderen plaatsvinden en nagaan waarom en hoe die transformatie kunnen gebeuren.

Het Steunpunt Ruimte is een consortium bestaande uit de KULeuven, UGent en UAntwerpen. Het beleidsrelevante onderzoek focust zich op enkele waardevolle en actuele thema's met betrekking tot Ruimtelijke Planning.

Het Steunpunt Ruimte werd gefinancierd door de Vlaamse overheid, binnen het programma 'Steunpunten voor Beleidsrelevant Onderzoek 2012-2015'. De onderzoeksactiviteiten werden nauw opgevolgd door de afdeling Onderzoek en Monitoring van het departement Ruimte Vlaanderen.

## Opdrachtgever:

Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap Departement Ruimte Vlaanderen

## Opdrachthouder:

Steunpunt Ruimte 2012-2016

## Partners voor deze publicatie:

AMRP, OASES, Departement Aard- en Omgevingswetenschappen



2013

## Foto cover vooraan – bron:

budabar@123RF

## Disclaimer:

Deze publicatie bevat de mening van de auteur(s) en niet noodzakelijk die van de Vlaamse overheid.

## Verantwoordelijke uitgever:

Peter Cabus  
Secretaris-generaal  
Departement Ruimte Vlaanderen  
Koning Albert II-laan 19 bus 12  
1210 Brussel

# **Veerkracht**

Barbara Tempels, Elise Schillebeeckx en Frederik Lerouge.

# INHOUD

<b>1</b>	<b>Veerkracht.....</b>	<b>6</b>
1.1	Verschillende conceptuele interpretaties.....	6
1.1.1	Engineering veerkracht.....	7
1.1.2	Ecologische veerkracht.....	7
1.1.3	Sociaal-ecologische veerkracht.....	8
1.2	Vraagstukken bij het vertalen van veerkracht naar sociale systemen.....	8
1.3	Implicaties voor ruimtelijke planning.....	9
<b>2</b>	<b>Veerkracht en klimaat .....</b>	<b>11</b>
2.1	Introductie.....	11
2.2	Onderzoeksveld.....	12
2.2.1	Risico- en rampenbeheer.....	12
2.2.2	Klimaatverandering en adaptatie.....	13
2.2.3	Convergentie.....	14
2.3	Veerkracht en klimaatschokken.....	14
2.3.1	Veerkracht in de praktijk.....	15
2.3.2	Sociaal-ecologische veerkracht als integrerend concept voor klimaatvariabiliteit.....	16
2.4	Operationalisering.....	16
2.4.1	Fysiek-ruimtelijke veerkracht.....	17
2.4.2	Veerkracht van de gemeenschap.....	18
2.5	Overstromingsproblematiek.....	19
2.5.1	Nood aan nieuwe benadering.....	19
2.5.2	Veerkracht en overstromingsbeheer.....	20
<b>3</b>	<b>Veerkracht vanuit een sociaal-wetenschappelijke invalshoek.....</b>	<b>26</b>
3.1	Naar een sociaalwetenschappelijke invulling van veerkracht.....	26
3.1.1	De ontwikkeling van een sociologische kijk op veerkracht.....	26
3.1.2	Veerkracht en sociale verandering.....	27
3.1.3	Naar een sociaalruimtelijke vertaling van veerkracht?.....	30
3.1.4	Voorlopig besluit.....	31
3.2	Veerkracht ten aanzien van migratie en vergrijzing.....	32
3.2.1	Migratie: Transitiezones.....	32
3.2.2	Vergrijzing: Ageing in Place.....	34

<b>4</b>	<b>Veerkracht van de bioproductieve ruimte.....</b>	<b>36</b>
4.1	De bioproductieve ruimte .....	36
4.2	Veerkracht van de bioproductieve ruimte.....	38
4.3	Scenario's.....	40
4.4	Conceptueel kader .....	42
4.4.1	De “ruimtelijke barcode”: een alternatieve visie op ruimte .....	43
4.4.2	Productiemodel voor bioproductieve diensten .....	45
4.4.3	Schuifmaat van zelfvoorziening .....	48
4.4.4	Integratie modelementen en discussie.....	51
4.5	Toepassingen: gevalstudies .....	52
4.5.1	Ruimtelijke barcode: gevalstudie Asbeek .....	52
4.5.2	Volgende stappen gevalstudies .....	56
<b>5</b>	<b>Besluit .....</b>	<b>57</b>
	Bronnen.....	59

# 1 Veerkracht

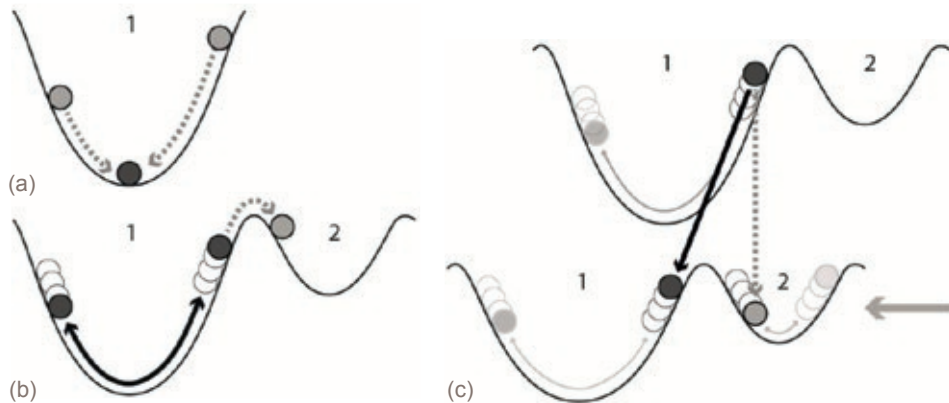
Het concept veerkracht kent een toenemende populariteit zowel in het wetenschappelijk onderzoek en in een aantal beleidsdomeinen als kader voor het begrijpen van dynamieken in sociaal-ecologische systemen (Folke, 2006; Turner li, 2010), en de respons van deze systemen op veranderingen in het natuurlijk en sociaal milieu (Adger, 2006). Zo stijgt het aantal wetenschappelijke publicaties, zowel in ecologische, geografische als sociale wetenschappen, over het concept snel (Janssen et al., 2006; Swanstrom, 2008). Ook overheden, onderzoekscentra, ngo's, etc. streven naar een meer veerkrachtige samenleving zodat we met ons allen beter voorbereid zouden zijn op onvoorspelbare of onvermijdelijke evoluties zoals een (socio)economische crisis, terrorisme, klimaatverandering, pandemieën of natuurrampen (Walker en Cooper, 2011). Veerkracht wordt ook steeds meer een belangrijk stedelijk beleidsdiscours (Evans, 2011). De relevantie en potentie van het concept worden dan ook algemeen erkend.

Daartegenover staat dat de betekenis van veerkracht steeds vager lijkt te worden, een paraplu voor een schijnbaar oneindig aantal nieuwe ideeën en wenselijke systeemattributen (Klein et al., 2003). Veerkracht wordt soms gezien als een nieuw 'buzzword' dat het al even populaire duurzaamheidsconcept van zijn troon lijkt te hebben gestoten (Slater, 2012). Het concept wordt immers inconsistent gebruikt en vaak niet uitgelegd (Fümgeld en McEvoy, 2012). De combinatie van een overvloed aan verschillende definities, de steeds bredere toepassing en de verschillende interpretatie van de term in allerlei (beleids)documenten en binnen diverse instituties, domeinen en disciplines, zorgt voor een groeiende conceptuele onduidelijkheid. Daardoor riskeert het om een containerbegrip te worden, een begrip met een uitgerekte en onduidelijke betekenis (Brand en Jax, 2007).

Om dit te voorkomen is er nood aan een sterke, eenduidige definiëring en conceptualisering, en enige vorm van operationalisering, aangepast aan de context, specifieke thema's en problematieken, en het onderzoeksdomein waarop het concept toegepast wordt (Manyena, 2006).

## 1.1 Verschillende conceptuele interpretaties

Hoewel veerkracht een zeer recente opgang kent in het ruimtelijke planningsdiscours, is het geen nieuw concept. Het veerkrachtconcept werd ontleend aan studies over de manier waarop ecologische systemen omgaan met belastingen en verstoringen veroorzaakt door externe factoren (Jabareen, 2012). Het veerkrachtconcept kent zijn oorsprong in de ecologie van de jaren 1960 en 1970. Sinds de introductie van het concept in een invloedrijke paper over stabiliteit van ecosystemen door Holling in 1973, is het concept in zeer sterk uiteenlopende onderzoeksvelden opgepikt, waaronder psychologie, antropologie, omgevingspsychologie, cultuurstudies, en sociale geografie (Folke, 2006). Terwijl Holling (1973) het aanvankelijk had over de veerkracht van ecosystemen spreekt men nu ook over sociale veerkracht (Adger, 2000; Adger et al., 2002), stedelijke (Campanella, 2006) en regionale veerkracht (Hudson, 2009), ruimtelijke veerkracht (Cumming, 2011), gemeenschapsveerkracht (Mguni en Caistor-Arendar, 2012; Rivera en Settembrino, 2010), etc. Dit heeft niet enkel geleid tot een amalgaam aan disciplinespecifieke definities (Hudson, 2009), maar ook tot een bredere toepassing van het veerkracht concept. Onder invloed van nieuwe inzichten en opvattingen, heeft de term dan ook een aantal inhoudelijke evoluties en heroriëntaties ondergaan, die hun grondslag hebben in verschillende wereldbeelden en wetenschappelijke tradities. Twee verschillende interpretaties zijn *engineering* en ecologische veerkracht (Holling, 1996). Meer recent, onder invloed van de toepassing van het veerkrachtprincipe op gekoppelde sociaal-ecologische systemen, werd een derde interpretatie, de sociaal-ecologische veerkracht geïntroduceerd (Folke, 2006). De fundamentele verschillen tussen deze interpretaties is van groot belang, omdat deze aanleiding geven tot verschillende probleemstellingen, focussen en benaderingen als ze toegepast worden op specifieke thema's (e.g. overstromingsbeheer, zie verder).



**Figuur 1. Schematische weergave van (a) engineering, (b) ecologische en (c) sociaal-ecologische veerkracht**

### 1.1.1 Engineering veerkracht

Holling (1973: 17) definieert veerkracht vanuit een ecologisch perspectief als “de persistentie van relaties binnen een systeem” en “het vermogen van deze systemen om veranderingen in toestandsvariabelen, drijvende variabelen en parameters te absorberen en te blijven bestaan”. In andere woorden is veerkracht “de capaciteit van een systeem om verstoringen te ondergaan en zijn functies en controles te behouden” (Gunderson en Holling, 2001). Deze interpretatie gaat dus uit van herstel, een terugkeer naar een oorspronkelijke, ‘normale’ toestand.

Deze interpretatie is gefundeerd in het evenwichtparadigma, dat uitgaat van een vooraf bepaalde stabiele staat voor elk systeem, waarnaar het systeem uiteindelijk terugkeert na verstoring. De veerkracht van het systeem kan dan begroot worden als de tijd die het systeem nodig heeft om terug naar de oorspronkelijke toestand terug te keren na een verstoring. Deze statische en lineaire benadering van veerkracht kent ernstige tekortkomingen bij het beschrijven van tijds- en ruimtelijke schalen waarop het systeem intrinsiek dynamisch is, en heeft plaats moeten ruimen voor benaderingen van veerkracht die rekening houden met het complex en adaptief karakter van sociaal-ecologische systemen (Cumming et al., 2006).

### 1.1.2 Ecologische veerkracht

De ecologische interpretatie van veerkracht verwerpt het bestaan van één enkel, stabiel evenwicht, en erkent in de plaats het bestaan van meerdere evenwichten, en de mogelijkheid dat systemen in alternatieve stabiliteitsdomeinen overgaan (Davoudi, 2012). Hierbij is het mogelijk dat als een (eco)systeem zich stabiliseert na een verstoring, het zich in een andere staat bevindt. Dit betekent dat het gekarakteriseerd wordt door andere structuren en processen, waarbij het terugkeren naar een eerder evenwicht in sommige gevallen extreem moeilijk, zo niet onmogelijk is (Holling, 1973). Dergelijke stabiliteitsdomeinen definiëren ‘regimes’, waarbinnen weliswaar een zekere dynamiek bestaat, maar die toch afgebakend zijn door drempels, waarbinnen het systeem in structuur en functie relatief stabiel blijft. Faseverschuivingen tussen verschillende regimes, waarbij deze drempels overschreden worden en het systeem vervalt in een ander stabiliteitsdomein, zijn goed gekend en beschreven binnen de ecologie, o.a. voor koraalriffen (Hughes et al., 2005).

Binnen deze denkwijze werd ecologische veerkracht door Holling gedefinieerd als “de grootte van de verstoring die opgenomen kan worden voor het systeem zijn structuur verandert” (Holling, 1996: 33). Veerkracht wordt hier dus niet alleen bepaald door hoe lang het duurt voor een systeem om terug te keren naar zijn oorspronkelijke toestand na een schok, maar

ook door hoeveel verstoring het kan opnemen terwijl het binnen kritische drempels blijft. Het focust dus op binnen hetzelfde regime blijven, dat gedefinieerd wordt door dezelfde processen, structuren, terugkoppelingen en identiteit (Walker et al., 2004). Deze interpretatie sluit nauw aan bij wat *adaptability* of aanpasbaarheid genoemd wordt: “de capaciteit om een respons aan te passen aan veranderende externe drijfkrachten en interne processen waarbij ontwikkeling volgens het huidige ontwikkelingspad (stabiliteitsdomein) mogelijk zijn” (Folke et al., 2010: 1).

### 1.1.3 Sociaal-ecologische veerkracht

Hoewel *engineering* en ecologische veerkracht fundamenteel verschillend zijn, gaan beide invullingen ervan uit dat evenwicht in systemen bestaat, hetzij een reeds bestaand evenwicht waarnaar een veerkrachtig systeem kan terugveren (*engineering*) of een nieuw waarnaar het ‘voortveert’ (ecologisch). Sociaal-ecologische veerkracht (ook wel evolutionaire veerkracht genoemd in Davoudi, 2012) stelt de idee van evenwicht in vraag en gaat uit van het principe dat de systemen van die aard zijn dat ze kunnen veranderen doorheen de tijd, met of zonder een externe verstoring (Scheffer, 2009 in Davoudi, 2012). Veerkracht is vanuit dit perspectief geen terugkeer naar een ‘normale’ toestand, maar eerder het vermogen van complexe socio-ecologische systemen om te veranderen, zich aan te passen, en uiteindelijk te transformeren als reactie op spanning en stress (Carpenter et al., 2005). Transformeerbaarheid, of “de capaciteit om drempels te overschrijden om zo tot nieuwe ontwikkelingspaden te komen” (Folke et al., 2010: 1) speelt hierbij een belangrijke rol. Deze interpretatie van veerkracht reflecteert een paradigmaverschuiving in hoe wetenschappers denken over de wereld en heeft zijn oorsprong in onderzoek naar complexe adaptieve systemen (Dessai en van der Sluijs, 2007). Systemen worden hierbij opgevat als “complex, niet-lineair en zelforganiserend, doordrongen van onzekerheid en discontinuïteit” (Berkes en Folke, 1998: 12). Het sociale en ecologische zijn in elkaar verweven en kunnen niet losgekoppeld worden. Veranderingen en regimeverschuivingen zijn niet noodzakelijk het gevolg van een externe verstoring, maar kunnen optreden door interne dynamieken met geen duidelijke of lineaire oorzaak-gevolg-relatie (Davoudi, 2012). Aangezien we zowel het dynamisch karakter van systemen onderschrijven, als de visie dat het sociale en ecologische onlosmakelijk met elkaar zijn verbonden, sluiten we ons binnen dit onderzoek aan bij de sociaal-ecologische interpretatie van veerkracht. Bovendien leent deze zich beter voor de beschrijving van fundamentele veranderingen in een langetermijnperspectief (zie bv. 2.3.2).

## 1.2 Vraagstukken bij het vertalen van veerkracht naar sociale systemen

Aangezien het veerkrachtdenkkader ontstaan is binnen de natuurlijke of ecologische wetenschappen, bestaat het gevaar dat het te letterlijk vertaald wordt naar andere velden, waarbij voorbijgegaan wordt aan de specificiteit van andere systemen, problemen en domeinen. Terwijl in sommige onderzoeksvelden de toepassing van het veerkrachtprincipe geleid heeft tot een creatieve nieuwe kijk op bestaande praktijken, heeft het in andere geleid tot verwarring, ambiguïteit en kritiek (zie o.a. MacKinnon en Derickson, 2013; Swanstrom, 2008).

Dit heeft te maken met de gelijkenissen, maar vooral met de verschillen tussen het beschouwde systeem en het ecologisch systeem, waarop het theoretische kader van veerkracht oorspronkelijk gebaseerd is. Zo kent een toepassing van een ecologische visie op veerkracht van sociaal-ecologische systemen een aantal fundamentele moeilijkheden. Als er sprake is van specifieke drempelwaarden (eng. ‘*thresholds*’) die de staat van een systeem begrenzen, welke zijn dit dan en zijn deze pro-actief te definiëren? Daarnaast dreigt een toepassing van inzichten uit de ecologische benadering voor veerkracht op sociale systemen voorbij te gaan aan het belang van het menselijk handelen. Deze bedenking wordt in detail beargumenteed in Hoofdstuk 3.



Sociale systemen en hun relatie met de ruimte verschillen op een aantal vlakken fundamenteel van ecologische systemen. Deze verschillen situeren zich zowel op het niveau van het systeem zelf (vb. natuurlijke populatie versus maatschappij), als op het niveau van de schok die het systeem ondergaat. Waar natuurlijke populaties eerder verandering ondergaan en reactief handelen, ondernemen mensen vaak (maar zeker niet altijd) bewust, proactief en doelgericht actie op basis van kennis, zoals voorspellingen en evaluaties van effecten. Het sociaal-ecologische systeem wordt immers gekenmerkt door een emergente complexiteit die voortkomt vanuit de sociale dimensie. Bovendien zijn handelingsdoelstellingen in menselijke systemen geladen met normen en waarden die lang niet door alle groepen in de samenleving worden gedeeld (voor bv. overstromingsbeheer, zie Plate (2002)). Terwijl ecologische adaptatie leidt tot de voortzetting van genetische eigenschappen binnen een soort (Slobodkin en Rappaport, 1974 in Smithers en Smit, 1997), gaat het bij sociale systemen om veel meer dan het overleven van individuen of het minimaliseren van mogelijke schade aan het systeem. Een sociaal systeem is immers doorspekt van conflicterende belangen en ongelijke machtsverhoudingen. De gekozen strategieën worden dus niet enkel sterk beïnvloed door emotionele aspecten<sup>1</sup>, maar ook door het heersende politieke klimaat (cfr. MacKinnon en Derickson, 2013; Prater en Lindell, 2000).

Bovendien blijkt uit dit soort definities niet altijd duidelijk of veerkracht gezien wordt als een normatief begrip, dan wel als een begrip waarvan de wenselijkheid afhankelijk is van de aard van het systeem, de context en de perceptie van de betrokken actoren. Zo spreekt de Resilience Alliance van een ineenstorting ('collapse') naar een kwalitatief andere staat ('*qualitatively different state*'), wat de suggestie kan wekken dat veerkracht steeds een gewenste eigenschap is van een systeem, wat zeker niet het geval is. In sommige omstandigheden kan het aangewezen zijn om de veerkracht van een systeem te verhogen, i.e. wanneer het systeem zich in een gewenste staat van ontwikkeling bevindt, en in andere omstandigheden zal het net wenselijk zijn de veerkracht van het systeem te verlagen, om bijvoorbeeld een ongewenst systeem naar een omslagpunt te brengen (Lebel, 2006).

Als laatste element kunnen de veranderingen of schokken waar het veerkrachtconcept van uitgaat (zoals de toename in de kans op overstromingen en potentiële impact bij overstromingen) niet altijd als volledig extern aan het systeem beschouwd worden. Vaak zijn veranderingen in de maatschappij zelf (mede)verantwoordelijk voor deze schokken. Zo is klimaatverandering deels antropogeen, en dus een product van maatschappelijke keuzes, en kan verstedelijking de overstromingsproblematiek verergeren. Demografische processen zoals vergrijzing en migratie zijn in wezen ook volledig intern aan het systeem.

### 1.3 Implicaties voor ruimtelijke planning

De vraag rijst nu hoe het sociaal-ecologische veerkrachtprincipe kan ingezet worden in de ruimtelijke planningspraktijk. Het gebruik van sociaal-ecologische veerkracht binnen de planningspraktijk is niet voor de hand liggend, omdat de inzichten en opvattingen die ten grondslag liggen van deze interpretatie (zoals complexiteitstheorieën en spatio-temporele dynamieken) vaak nog geen deel uitmaken van het overheersende planningsdiscours. Dit betekent dat een doorgedreven toepassing van het veerkrachtconcept binnen de ruimtelijke planning een aantal paradigmaverschuivingen impliceert (Shaw, 2012). In wat volgt worden een aantal elementen van deze doorvertaling van de fundamentele van het sociaal-ecologische veerkrachtprincipe naar ruimtelijke systemen en ruimtelijke planning besproken. Er is sinds de jaren 1980 een dalend geloof in de maakbaarheid van ruimte door directe overheidsinterventie. Dit vertaalt zich onder meer in een overheid die bij haar ingrepen in de organisatie van de ruimte minder directief en meer faciliterend te werk gaat en zich ook van andere beleidsinstrumenten gaat bedienen (bv. van blue print planning naar strategische planning). Dit dalende geloof in de ruimtelijke sturingscapaciteit van de overheid weerspiegelt zich ook in de opgang van ruimtelijke planningstheorieën die de overheid zien als slechts één van de vele actoren in het spel van het vormgeven van de ruimte, waarbij de ontwikkeling van ruimte niet altijd doelgericht of bewust is, maar soms een neveneffect van andere

---

<sup>1</sup>Bewijs hiervan binnen overstromingsbeheer zijn de terughoudendheid tegenover meer extreme maatregelen, zoals herlokalisatie van woningen, en de voorkeur voor het minimaliseren van de materiële schade (Klein et al., 2003).

maatschappelijke processen (Boelens, 1990; Boelens, 2006). Deze planningsbenadering vertrekt van de stelling dat de ruimte zich deels spontaan ontwikkelt als een resultaat van de interacties tussen vele vormen van handelen en actoren op verschillende schalen die langs elkaar heen werken (Boelens, 2009; Boelens, 2010; Boonstra en Boelens, 2011). In die optiek worden ruimtelijke ontwikkelingen niet langer gezien als beheersbare processen en wordt de relatie tussen een gemeenschap en een plaats gezien als grotendeels oncontroleerbaar, aangezien het beïnvloed wordt door zeer complexe dynamieken. Daarnaast wordt er, wanneer er een te eenzijdige en rechtlijnige benadering gehanteerd wordt, voorbij gegaan aan dynamieken die voortkomen uit de interacties tussen de uiteenlopende componenten van sociaal-ecologische systemen en de ruimte die gebruikt wordt voor het leveren van functies en diensten. Daarbij wordt het incorporeren van de complexiteit van sociaal-ecologische systemen in een bruikbaar ruimtelijk kader gezien als een belangrijke uitdaging binnen de landschapsecologie (Cumming, 2011). De veerkracht van een sociaal-ecologisch systeem wordt in die optiek bepaald door de mate waarin het systeem een verstoring kan absorberen zonder naar een alternatief regime te verschuiven, in staat is tot zelf-organisatie en de capaciteit heeft tot bijleren en adaptatie (Carpenter et al., 2001). Keuzes die in het verleden gemaakt werden, beïnvloeden ook toekomstige ontwikkelingsmogelijkheden, aangezien de transitie van een staat naar een andere gekenmerkt wordt door padafhankelijkheden (Martin en Simmie, 2008). Wat betreft ruimtelijke systemen, kunnen deze padafhankelijkheden zowel fysieke (bv. morfologie en structuur) en socio-culturele (bv. identiteit) regiospecifieke eigenschappen omvatten. Wanneer we transities proberen aan te sturen, kunnen deze padafhankelijkheden de uitkomst van het transitieproces op een onverwachte manier beïnvloeden. Ook worden de ontwikkelingsmogelijkheden deels bepaald door ontwikkelingen elders en globale trends. Deze inzichten in ruimtelijke systemen en dynamieken hebben geleid tot de ontwikkeling van een nieuw planningsparadigma. De adaptieve planningsbenadering bevordert het vermogen van een regio om te reageren op veranderingen en zo maximaal gebruik te maken van de omstandigheden. Hartman et al. (2011) onderscheiden twee fundamentele veranderingen. Enerzijds is er een verschuiving in planningsmentaliteit van een functionele verdeling van ruimtelijke ontwikkelingen naar een kwalitatieve verankering. Een verhoogd bewustzijn van locatiespecifieke dynamieken heeft geleid tot een benadering die differentiatie in plaats van uniformiteit nastreeft. Anderzijds verschuift de planningsfocus van het beheren en controleren van ontwikkelingen aan de hand van directe interventie en sterke centrale aansturing, naar het stimuleren van het aanpassingsvermogen van regio's en zelforganisatie. Derhalve wordt de centrale overheid gezien als een procesbemiddelaar voor de ontwikkeling van de zelforganisatiecapaciteit van de regio, met een belangrijke rol voor marktactoren en sociale organisaties. Belangrijk hierbij is de kansen die uit autonome processen voortkomen te grijpen, zodat planning de uitkomst wordt van zelforganiserende principes (Boonstra en Boelens, 2011). Ondanks dat deze ideeën recentelijk heel wat interesse krijgen, blijft de overdracht van het veerkrachtdenken binnen de ruimtelijke planning nog steeds in een vroeg stadium, omdat enerzijds het lineair denken diepgeworteld is in de planningspraktijk (Wilkinson, 2012a; Wilkinson, 2012b), en anderzijds de effectieve rol en sturingscapaciteit van de overheid de inzet blijft van debat en onderzoek (vergelijk bijvoorbeeld de rol van de overheid in bovenstaand nieuw planningsparadigma met de definitie van sociaal-ruimtelijke veerkracht hieronder).

## 2 Veerkracht en klimaat

### 2.1 Introductie

Binnen dit thema wordt er gefocust op verstoringen die veroorzaakt worden door het klimaat. De (combinatie van) klimaatfactoren (zoals neerslag, wind, druk en temperatuur) die aan de oorsprong liggen van deze verstoringen worden in dit onderzoek - in lijn met de veerkrachtterminologie - 'klimaatschokken' genoemd.

Een klimaat wordt in het Van Dale-woordenboek gedefinieerd als 'de gemiddelde of samengevatte natuurlijke gesteldheid van de lucht en het weer in een landstreek, met name de gemiddelde temperatuur en regenval'. Een klimaat is dus inherent variabel, en deze variaties bestaan op veel verschillende ruimtelijke en temporele schalen. Een deel van deze variatie is systematisch, zoals de cyclus van dag en nacht en de seizoenen. Deze zijn goed gekend, en bestaande systemen zijn er dan ook aan aangepast (vb. verwarming en koeling in woningen).

Maar daarnaast zijn er ook heel wat minder voorspelbare schommelingen en extremen. Door de hoge mate van onzekerheid, zullen deze vaak aanleiding geven tot verstoringen in het menselijk en vaak ook natuurlijk systeem. Deze verstoringen kunnen acute schokken, maar ook trage veranderingen zijn. Twee types klimaatschokken kunnen onderscheiden worden: extreme weersomstandigheden (vb. overstromingen, stormvloed, droogte; zie Tabel 1 voor een overzicht) en trage, trendmatige veranderingen (vb. stijging van de gemiddelde temperatuur over een lange periode).

**Tabel 1. Klimaatgerelateerde natuurrisico's (extreme weersomstandigheden) (ESPON 1.3.1; 2005)**

Natural hazard	Climatic factor	Other factors*
Storm surges (coastal flooding)	Low pressure Windstorm Sea-level rise	Geographical distribution Societal sensitivity
Flooding (inundation)	Excessive rainfall for an extended period, often in combination with snowmelt	Geographical distribution Land-use Societal sensitivity
Flash floods Heavy rainfall	Convective precipitation	Geographical distribution Land-use Societal sensitivity
Hailstorms	Convective precipitation	Societal sensitivity Land use
Landslides	Saturated soils (wet spells/heavy precipitation) Thawing of mountain permafrost	Geographical distribution
Avalanches	Snowpack structure temperature development / precipitation	Geographical distribution
Drought Water scarcity	Precipitation Temperature/evaporation	Geographical distribution Societal sensitivity Land use
Excessively hot day Heat wave	Temperature	Societal sensitivity
Excessively cold day Cold wave	Temperature	Societal sensitivity
Forest fires	Precipitation Temperature/evaporation Wind	Land use

Extreme weersomstandigheden zijn het gevolg van statistische variatie binnen het klimaat. Aangezien deze al altijd bestaan hebben, hebben regio's vaak een doorheen de jaren opgebouwde historische relatie met deze (lokale) klimaateffecten. Vanuit deze context is de risicobeheersdiscipline ontstaan ('*natural hazards risk management*' of '*disaster risk management*'), die enerzijds focust op het verlagen van de kans op een natuurramp en anderzijds op een snel herstel van de oorspronkelijke toestand in geval van een natuurramp. Daarnaast kunnen over periodes van jaren, eeuwen en millennia ook trends onderscheiden worden in het klimaat. Zo is het de laatste decennia duidelijk geworden dat ons klimaat in een hoger tempo dan voorheen verandert, en is er wijde erkenning dat een deel van deze verandering het gevolg van menselijke activiteit is. Verschillende onderzoeken hebben zich

gefocus op het verwerven van inzichten in de processen achter klimaatveranderingen, om klimaatverandering op mondiale, regionale en lokale schaal te modelleren, maar de onzekerheid in deze voorspellingen blijft groot omdat er nog heel wat ongekend blijft, aangezien ook klimaat een complex systeem is, dat uitermate niet-lineair en veranderlijk is. Niettemin is het duidelijk dat klimaatverandering aanleiding zal geven tot enerzijds een aantal geleidelijke veranderingen, zoals een temperatuurstijging, en anderzijds een hogere frequentie en intensiteit van klimaatextremen (IPCC, 2007). De belangrijkste potentiële plotse extreme gebeurtenissen zijn hittegolf, stedelijk hitte-eilandeffect, pluviale en fluviale overstroming, stormvloed, droogte, bosbrand, verglijdingen, ozon, zomer- en winterspog, en de belangrijkste trage veranderingen zijn waterschaarste, erosie, achteruitgang biodiversiteit en verzilting (Allaert et al., 2012). Verschillende overzichten van de belangrijkste te verwachten klimaateffecten en hun impact op verschillende systemen en sectoren binnen Vlaanderen in relatie tot het ruimtelijk functioneren worden opgesomd in (Allaert et al., 2012; De Groof et al., 2006; Moens en Oosterlynck, 2008; Willems et al., 2009).

Klimaatschokken kunnen dus veroorzaakt worden door zowel schommelingen en extremen die inherent zijn aan een klimaat, als door klimaatverandering. Bovendien kunnen evoluties in het menselijk systeem, zoals landgebruik (verstedelijking en verharding), de intensiteit van de schok zelf alsook de gevolgen of impact ervan beïnvloeden.

De hierboven besproken schommelingen, extremen en geleidelijke veranderingen binnen het klimaat zullen heel diverse effecten hebben op menselijke en natuurlijke structuren, en kunnen aanleiding geven tot verstoringen in deze systemen. Zo is het mogelijk dat de energievraag in de zomer zal stijgen ten gevolge van een hoger elektriciteitsverbruik voor koeling bij hogere temperaturen. De geografische distributie van mensen, goederen en ecosystemen, en de maatschappelijke en natuurlijke gevoeligheid bepalen in belangrijke mate de gevolgen van klimaatschokken voor menselijke en natuurlijke systemen.

Bovenstaande veranderingen zijn geassocieerd met een grote mate van onzekerheid<sup>2</sup>. Hoewel er een relatief grote consensus is over de effecten van klimaatverandering in West-Europese regio's, is er grote onzekerheid over de daadwerkelijke omvang, in het bijzonder op lokale schaal. Bovendien zijn klimaatextremen inherent vrij onvoorspelbaar, vooral op lange termijn. Maar ook de maatschappelijke veranderingen die hierboven beschreven werden, zoals de toenemende verstedelijking, zijn onderwerp van onzekerheid, hoewel er kan van uitgegaan worden dat zonder fundamentele veranderingen, deze trends zich zullen voortzetten.

Hoewel klimaatverandering de laatste decennia toenemende aandacht heeft genoten, vraagt het thema 'veerkracht en klimaat' dus om een bredere blik, die ook de inherente variabiliteit van een klimaat en maatschappelijke veranderingen in rekening brengt. Het gaat om alle types van klimaatvariabiliteit die aanleiding kunnen geven tot verstoringen in het menselijk systeem.

## 2.2 Onderzoeksveld

De voorbije decennia hebben verschillende grotendeels onafhankelijke onderzoeks- en beleidsgemeenschappen zich beziggehouden met klimaatschokken. Twee belangrijke onderzoeksvelden zijn risicoreductie voor natuurgevaren of -rampen en adaptatie aan klimaatverandering (Klein et al., 2003). Hoewel ze een verschillende achtergrond hebben, dragen ze beide bij tot het inzicht in de relatie tussen nederzettingen en natuurrisico's.

### 2.2.1 Risico- en rampenbeheer

Natuurrisico's die veroorzaakt worden door klimaatschokken hebben al altijd bestaan, en kennis en beleid over het beheer ervan hebben zich ontwikkeld over een zeer lange periode. Hierbinnen bestaan er twee velden: risicobeheer (*natural hazards risk management*), dat

---

<sup>2</sup>Voor meer informatie over de verschillende types onzekerheid, zie bijvoorbeeld Dessai en van der Sluijs (2007).

eerder focust op proactieve acties, en rampenbeheer (*disaster management*), dat eerder reactieve acties voorbereidt.

Risicobeheer omvat het identificeren van bedreigingen, evalueren van de kwetsbaarheden, bepalen van het risico (kans op gebeurtenis en potentiële gevolgen), bepalen van manieren waarop die risico's kunnen gereduceerd worden en het prioriteren van deze risicoreductiemaatregelen op basis van een strategie. Risicoreductie, ook wel risicomitigatie genaamd, gaat over de verlichting of matiging van het risico - om het op een of andere manier te verlichten. Dit is enkel nuttig voor natuurrisico's met een relatief hoge waarschijnlijkheid en frequentie, zoals overstromingen.

Traditioneel wordt hier vooral ingezet op fysieke, technische beheersingsmaatregelen, met een sterke basis in ingenieurs- en natuurlijke wetenschappen, met als doel om natuurrampen (in de mate van het mogelijke) te voorkomen (veiligheidsbenadering), en in mindere mate op het verminderen van de potentiële gevolgen in geval van natuurramp. Nochtans kan door het aanpassen van het landgebruik aan het bestaande overstromingsrisico heel wat schade vermeden worden (Burby et al., 2000).

Vanaf de jaren tachtig van de afgelopen eeuw werd een pleidooi gehouden voor complementaire niet-fysieke maatregelen, zoals het voorspellen van natuurrampen, het nemen van voorzorgsmaatregelen voor noodsituaties en verzekeringen (vb. Montz en Grunfest, 1986). Deze risico-georiënteerde benadering is verankerd in het feit dat risico's nooit volledig kunnen geëlimineerd worden omdat dit gewoon niet technisch of economisch mogelijk is, en dat ook technische systemen kunnen falen. Daarom wordt een meerlagige benadering naar voor geschoven, waarbij ook rekening gehouden wordt met potentieel restrisico.

Omdat het niet haalbaar is om alle risico's te reduceren en al zeker niet om ze te elimineren, en er dus altijd een zeker restrisico is, wordt er ook aan rampenbeheer gedaan. De rampenbeheercyclus omvat vier fases: voorbereiding (voor de ramp), impact (tijdens de ramp), respons (korte termijn na de ramp) en herstel (lange termijn na de ramp). De acties die hierbij ondernomen worden focussen vooral op het voorspellen van natuurrampen, waardoor voorbereidingsmaatregelen kunnen getroffen worden en het herstel (wederopbouw) na de ramp zo goed mogelijk voorbereiden en faciliteren.

## 2.2.2 Klimaatverandering en adaptatie

In de context van klimaatverandering en andere maatschappelijke veranderingen is de vraag echter of de hierboven besproken praktijken wel voldoende zijn en nog steeds houdbaar zijn, vermits deze uitgaan van een constante trend. Daarom werd recenter de klimaatadaptatiebenadering ontwikkeld.

Aangezien het steeds duidelijker wordt dat ons klimaat reeds aan het veranderen is en dat, door de inertie van het globale klimaatsysteem, een zekere mate van klimaatverandering onvermijdelijk is, zelfs met de meest drastische reductie van de uitstoot van broeikasgassen (IPCC, 2007), is klimaatadaptatie een belangrijk beleidsdomein geworden. Binnen dit veld wordt adaptatie gedefinieerd als 'de aanpassing in natuurlijke en menselijke systemen als antwoord op daadwerkelijke of verwachte klimatologische stimuli of hun effecten, die schade matigt of gunstige kansen benut' (IPCC, 2007: 6). Dit betekent zich aanpassen aan klimaatverandering door te anticiperen op potentiële impacten en de adaptieve capaciteiten van potentieel blootgestelde groepen verhogen (IPCC, 2001). Hoewel klimaatadaptatie een nieuw veld was voor veel planners en beleidsmakers, is het verbonden met een aantal gevestigde beleids- en praktijkvelden zoals regionale planning, risicobeheer en duurzame ontwikkeling. De uitdaging hierbij is dat het doorheen de afbakening van wetenschappelijke disciplines en sectoraal gerichte overheidsinstellingen snijdt (Fünfgeld en McEvoy, 2012).

Terwijl de eerste generatie adaptatiebenaderingen zich focusten op meer technische aspecten met een voorspellingsgeoriënteerde omgang met onzekerheid (Dessai en van der Sluijs, 2007), wordt het duidelijk dat veel aanpassingen aan klimaatverandering nieuwe praktijken, andere types activiteiten of locaties en institutionele herstructurering vragen (Smithers en Smit, 1997). Een dergelijke benadering wordt bijvoorbeeld ook naar voor geschoven in het ontwerpend onderzoek (casus kust en Kempen) binnen het CcASPAR-project (Allaert et al., 2012).

### 2.2.3 Convergentie

Er is een groeiende erkenning dat risicoreductie en adaptatie voor klimaatverandering inherent en inhoudelijk gelinkt zijn, omdat veel impacten van klimaatverandering de bestaande bedreigingen verergeren of veranderen. Het verminderen van de kwetsbaarheid voor huidige klimaatvariabiliteit kan de kwetsbaarheid voor het toenemend risico op natuurrampen ten gevolge van klimaatverandering effectief verminderen (IPCC, 2007). Derhalve kan het klimaatadaptatieveld baten hebben bij de kennis en praktische ervaring in het veld van risicoreductie voor natuurrampen. Beide velden hebben risicobeheerstrategieën ontwikkeld, met als algemeen doel de impacten van een extreme gebeurtenis, zoals een overstroming, te minimaliseren of reduceren door zich erop voor te bereiden. In belangrijke mate bestaan adaptatiemaatregelen voor klimaatvariabiliteit en -extremen reeds. Maatregelen om de huidige kwetsbaarheid te verminderen door het bouwen van capaciteit (in plaats van de verdeling van noodhulp) zal bijvoorbeeld bijdragen tot een hogere veerkracht tegenover veranderingen in natuurrampen veroorzaakt door klimaatveranderingen. Ook Smithers en Smit (1997) stellen dat het adaptatieconcept betrekking heeft zowel op de huidige klimaatvariabiliteit als op klimaatverandering op lange termijn, omdat ook binnen het huidige klimaat adaptatiemaatregelen ingebed zijn in bouwtechnieken, transportsystemen, landbouw en veel andere elementen van het dagelijks leven die op een of andere manier gestructureerd of ontworpen worden om rekening te houden met de heersende klimatologische omstandigheden.

De convergentie van de kennis uit beide domeinen kan bijdragen aan een praktijk die beter omgaat met de toekomstige uitdagingen.

In de praktijk is dit echter niet zo eenvoudig. Onderzoek over de relatie tussen de natuurrisico- en klimaatveranderingonderzoeksvelden heeft uitgewezen dat hoewel beide velden overlappen en complementair zijn, communicatie tussen beide ontbreekt (Janssen et al., 2006; Klein et al., 2003; Thomalla et al., 2006). Dit heeft te maken met hun uiteenlopende oorsprong en relatieve onafhankelijkheid, waardoor termen en concepten verschillend gebruikt worden en uiteenlopend geïnterpreteerd worden. Dit leidt tot enige verwarring (Emdad Haque en Burton, 2005). Het meest opvallend is het gebruik van de termen 'adaptatie' en 'mitigatie'. Terwijl mitigatie in de natuurrisicogemeenschap gedefinieerd wordt als een breed scala aan acties om kwetsbaarheid te verminderen, verwijst het hoofdzakelijk naar het reduceren van de uitstoot van broeikasgassen in de klimaatveranderingsgemeenschap en is het verminderen van de kwetsbaarheid het algemene doel van adaptatie. In principe is het mitigeren van natuurrisico's en adaptatie aan klimaatverandering dus hetzelfde algemene doel, maar beide concepten zijn toegepast binnen verschillende operationele contexten, waardoor verschillende accenten bestaan.

## 2.3 Veerkracht en klimaatschokken

Het laatste decennium heeft het concept veerkracht grote belangstelling verworven in de onderzoeksvelden van risicoreductie en klimaatadaptatie, omdat het een antwoord biedt op de inherente onzekerheid van klimaatschokken en het lange termijnperspectief dat nodig is, en geschikt geacht wordt in een context van stijgend risico. Hoewel veerkracht aanvankelijk wordt gezien als een eigenschap die bijdraagt tot duurzaamheid, wordt het meer en meer gezien als een nieuw paradigma.

Veerkracht wordt in de wetenschappelijke literatuur gedefinieerd als een systeemeigenschap die de impact van klimaatverstoringen kan beïnvloeden (Smithers en Smit, 1997). In de context van natuurrisico's suggereren (2003: 35) dat veerkracht gebruikt wordt om 'specifieke systeemattributen te beschrijven aangaande (i) de hoeveelheid verstoring die een systeem kan absorberen teneinde nog steeds in dezelfde staat of hetzelfde aantrekkingsdomein te blijven, en (ii) de mate waarin het systeem in staat is tot zelforganisatie'. Met betrekking tot (natuur)rampen wordt veerkracht geconceptualiseerd als 'de intrinsieke capaciteit van een systeem, gemeenschap of maatschappij die vatbaar is voor een schok of spanning om zich aan te passen en te overleven door zijn niet-essentiële attributen te veranderen en zichzelf opnieuw op te bouwen' (Manyena, 2006: 446).

De precieze betekenis, praktische toepassing en implicaties van de veerkrachtbenadering benadering zijn echter nog steeds onduidelijk.

### 2.3.1 Veerkracht in de praktijk

Het veerkrachtconcept wordt recentelijk ook vaak gebruikt voor het kaderen van beleid en programma's voor ruimtelijke planning en ontwikkeling<sup>3</sup>. In veel gevallen wordt de term echter niet exact gedefinieerd en gebruikt als een veelzijdige overkoepelende term, die vrijelijk uitdrukking geeft aan bepaalde aspecten van de conceptuele onderbouwing van de adaptatiebenadering die gekozen wordt (Fünfgeld en McEvoy, 2012). Het gebruik van de term kan echter gerelateerd zijn aan de verschillende conceptuele interpretaties van veerkracht (zie 1.1). Davoudi et al. (forthcoming in Davoudi, 2012) stellen dat de interpretatie van veerkracht in klimaatadaptatieplannen in het beste geval die van ecologische veerkracht is, en in het slechtste *engineering*, maar zelden sociaal-ecologische (of evolutionaire) veerkracht.

In de context van natuurrampen wordt veerkracht door het UNSIDR (2012: 85) bijvoorbeeld gedefinieerd als "het vermogen van een systeem, gemeenschap of samenleving die blootgesteld is aan gevaren om de effecten van een gevaar te weerstaan, te absorberen, te accommoderen en ervan te herstellen binnen een redelijke termijn en op een efficiënte manier, inclusief door het behoud en het herstellen van zijn essentiële basisstructuren en -functies", een definitie die eerder onder de vaandel van *engineering* resilience valt. Dit type veerkrachtdenken heeft haar oorsprong in het risicoreductieveld, waar maatregelen ontworpen zijn om bestaande goeden, mensen en plaatsen te beschermen tegen de impacten van klimaatvariabiliteit, en is in relatie tot klimaatschokken is zeer wijdverspreid. Zo wordt het verhogen van dijken en waterkeringen vaak gezien als een voor de hand liggende adaptatiestrategie als respons op een zeespiegelstijging.

De meer dynamische interpretatie, ecologische veerkracht, waarbij wordt aangenomen dat het systeem in een alternatief evenwicht overgaat of overslaat na een verstoring, wordt vooral gebruikt in velden die nauw aansluiten bij de oorsprong van het veerkrachtconcept in de ecologie, zoals biodiversiteitsbeheer en -behoud (Fünfgeld en McEvoy, 2012). Hierbij is de vraag hoeveel adaptatie nodig is en realistisch kan toegepast worden om te voorkomen dat een systeem of een deel ervan overschakelt naar een alternatieve staat of dynamische stabiliteit. Het veerkrachtprincipe biedt een kader voor het identificeren van kritische drempels, die de noodzaak voor meer drastische adaptatiemaatregelen aanwijzen.

Hoewel in de omgang met klimaatschokken ecologische en sociale systemen onlosmakelijk verbonden zijn, wat vraagt voor de evolutionaire of sociaal-ecologische interpretatie van veerkracht, wordt dit in praktijk echter zelden toegepast. Het beleid wordt nog steeds grotendeels gekaderd als (traditioneel) risicobeheer, dat vaak gebonden is aan de interpretatie van *engineering* veerkracht. Het toepassen van het *engineering* veerkrachtconcept op gemeenschappen die blootgesteld worden aan klimaatschokken is echter fundamenteel problematisch door het achterhaalde evenwichtparadigma (zie 1.1.1). Herstel wordt vaak geïnterpreteerd als het zo snel mogelijk terugkeren naar de oorspronkelijke omstandigheden voor de ramp. De nadruk op het zich herstellen tot de toestand voor de schok stelt een aantal normatieve vraagstukken (Davoudi, 2012), aangezien dit een optimale referentietoestand impliceert, die niet bestaat in gekoppelde mens-natuursystemen (Berkes, 2007). Ruimtelijke systemen die onderhevig zijn aan klimaatschokken gedragen zich immers niet als technische systemen, maar worden gekarakteriseerd door complex gedrag dat geassocieerd wordt met niet-lineariteit, emergentie en onzekerheid (Liao, 2012). De lineaire denkwijze binnen risicobeheer en planning in het algemeen - van het identificeren van risico's tot het uitwerken van strategieën - kan echter niet voldoende omgaan met de chaotische systeemveranderingen die zonder waarschuwing of externe verstoringen optreden. Daarnaast zijn socio-ecologische systemen inherent dynamisch en transformatie is een belangrijk deel van het proces. Risicobeheer daarentegen focust vooral op het behouden van de status quo, waarbij diepgaande transformatie eerder

---

<sup>3</sup>Zie bijvoorbeeld ICLEI (2012); Rockefeller Foundation (2012); UNSIDR (2012) op internationaal niveau; het CcASPAR-project (Allaert et al., 2012) op nationaal niveau.

als falen gezien wordt dan een proces waarbij de veerkracht behouden wordt. Dit leidt tot een *command-and-control* begrip van systemen, dat moeilijk te verenigen is met de literatuur over complexe adaptieve systemen, hun evolutionaire aard en steeds veranderende veerkracht (Fünfgeld en McEvoy, 2012).

### 2.3.2 Sociaal-ecologische veerkracht als integrerend concept voor klimaatvariabiliteit

Binnen dit onderzoek wordt sociaal-ecologische veerkracht gekozen als centraal concept voor het omgaan met klimaatvariabiliteit of klimaatschokken. Hiervoor zijn verschillende argumenten op vlak van kennisbeheer, het klimaatvariabiliteitsvraagstuk zelf en de normatieve omgang ermee.

Veerkracht kan een integrerend concept zijn, dat verschillende onderzoeksvelden samenbrengt. O'Brien et al. (2006: 71) stellen dat 'veerkracht hetgeen vat waarop holistisch risicomangement gebaseerd zou moeten zijn. Hiermee wordt een paradigma bedoeld dat adaptatie aan klimaatverandering, risicomitigatie en duurzame menselijke ontwikkeling omvat'. Een moeilijkheid hierbij is dat het precieze verschil en de verhouding tussen het veerkrachtconcept (waarvan het kennisdomein een achtergrond in ecologie heeft, met een focus op theoretische modellen) en bestaande concepten binnen de verschillende onderzoeksvelden, zoals 'kwetsbaarheid' en 'adaptatie' (termen die binnen de geografie en het onderzoek naar natuurrisico's en -rampen gebruikt worden (Janssen et al., 2006)) niet altijd even duidelijk is. Zo werd veerkracht binnen klimaatonderzoek geconceptualiseerd als een factor die invloed heeft op de adaptieve capaciteit (Klein et al., 2003), een systeemkarakteristiek zoals kwetsbaarheid (Smithers en Smit, 1997), een systeemkarakteristiek die tegengesteld is aan kwetsbaarheid, enz.

Een belangrijke uitdaging voor klimaatadaptatie is de hoge graad van onzekerheid en de langetermijnhorizon. In het verleden werd vaak gefocust op het modelleren van klimaatverandering, om zo de onzekerheid te reduceren, een top-down werkwijze die ook in risicoanalyse gangbaar is. Meer en meer wordt echter aanvaard dat onzekerheid inherent is aan klimaatverandering en complexe systemen, waardoor deze niet gereduceerd kan worden. Daardoor is parallel aan het 'voorspel en voorkom'-uitgangspunt, een zoektocht ontstaan naar manieren om om te gaan met deze onzekerheid. Het versterken van de veerkracht van een systeem wordt in deze context gezien als een onzekerheidsrobuste klimaatadaptatiestrategie (Wardekker et al., 2010), omdat de nadruk ligt op leren uit gebeurtenissen in het verleden (Berkes, 2007), maatschappelijke acties en het bouwen van adaptief vermogen (Thomalla et al., 2006). Bovendien is een veerkrachtbenadering ook beter geschikt voor tijdelijke effecten van klimaatvariabiliteit, die voorheen door de focus op ogenblikkelijke veranderingen in gemiddelde omstandigheden niet voldoende in rekening gebracht werden binnen onderzoek naar klimaatadaptatie (Smithers en Smit, 1997).

Daarnaast krijgt het concept van stedelijke en regionale veerkracht meer en meer aandacht in de context van adaptatie aan klimaatverandering en ruimtelijke planning, omdat het de complexiteit van steden en regio's erkent (Albers en Deppisch, 2012).

Als laatste element wordt het duidelijk dat de defensieve houding die binnen risicobeheer gangbaar is niet houdbaar is op lange termijn (zie 2.3.1). De klimaatuitdagingen vragen een fundamentele verandering van het socio-ecologisch systeem, zodat het kan co-evolueren met interne en externe veranderingen en op die manier op lange termijn beter aangepast kan zijn aan het klimaat. De evolutionaire interpretatie van veerkracht focust dan ook niet op wat ontbreekt bij een crisis (behoeften en kwetsbaarheden), maar wat reeds aanwezig is (middelen en adaptieve capaciteiten) om verandering mogelijk te maken (O'Brien et al., 2006).

## 2.4 Operationalisering

Hoewel er veel theoretische discussie aan de gang is over het concept veerkracht, wordt veerkrachtdenken slechts in beperkte mate gebruikt in de planningspraktijk. Ook het onderzoek focust zich meer op de conceptualisering dan de operationalisering. Een van de



vele redenen hiervoor is het gebrek aan duidelijke concepten om veerkracht te operationaliseren voor ruimtelijke planning (Albers en Deppisch, 2012). De conceptuele vaagheid van het begrip staat de operationalisering immers in de weg.

Niettemin zijn er een aantal pogingen ondernomen om het concept veerkracht te operationaliseren. In de literatuur wordt gefocust op twee aspecten veerkracht tegenover klimaatverandering: enerzijds de fysische component, en anderzijds de maatschappelijke. In wat volgt wordt een overzicht gegeven van bestaande inzichten in de literatuur.

## 2.4.1 Fysiek-ruimtelijke veerkracht

Albers en Deppisch (2012) geven een overzicht van principes voor stedelijke veerkracht in relatie tot klimaatverandering die in de literatuur teruggevonden kunnen worden (Tabel 2). Hierbij focussen ze enkel op de ruimtelijke structuur en de bebouwde omgeving, en niet op de functionele invulling ervan of de menselijke gemeenschap, hoewel ze erkennen dat beiden delen sterk verbonden zijn met elkaar en elkaar in belangrijke mate beïnvloeden.

**Tabel 2. Veerkrachtprincipes volgens Godschalk (2003), Rockefeller Foundation (2009), Wardekker et al. (2010) en Kumagai et al. (2010) (Albers en Deppisch, 2012)**

	Godschalk (2003)	Rockefeller Foundation (2009)	Wardekker <i>et al.</i> (2010)	Kumagai <i>et al.</i> (2010)
Spatial structure/built environment	Diverse	Multi-faceted skill sets/diverse	Omnivory (diversification)	Diversity
	Redundant	Redundancy	Omnivory (includes redundancy)	Redundancy
	Efficient	Plans for failure	High flux (modifiable)	Flexibility and variability
	Adaptable	Flexible	Flexible design	
	Autonomous	Decentralized	Compartmentalization	Modularity Supportive linkages
	Interdependent			
	Strong		Homeostasis (stabilizing) Buffering Evacuation and refuge	
Planning ahead	High level of planning and foresight	Foresight, preparedness and planning		

Op basis van deze vergelijking, synthetiseren ze acht principes voor stedelijke en regionale veerkracht:

1. diversiteit: de aanwezigheid van een aantal functioneel verschillende componenten die naast elkaar gebruikt worden. Ecologische, maar ook sociale, culturele en economische diversiteit helpen een stad of regio te beschermen tegen verschillende bedreigingen en de kwetsbaarheid ervan te reduceren.
2. overtoolligheid: de aanwezigheid van functioneel gelijkaardige componenten. Dit zorgt ervoor dat steden blijven functioneren als een component faalt, om te voorkomen dat het hele systeem faalt.
3. flexibiliteit en aanpasbaarheid: structuren die flexibel zijn en alle opties mogelijk houden, ontwerpen en implementeren, en wijzigingen of aanpassingen binnen de bestaande structuur mogelijk maken.
4. modulariteit: de aanwezigheid van componenten die onafhankelijk kunnen functioneren. Een systeem dat bestaat uit kleinere eenheden is minder kwetsbaar omdat één eenheid kan blijven functioneren als andere falen, en omdat het falen van één eenheid niet het hele systeem beïnvloedt.
5. onderlinge afhankelijkheid. Linken binnen het systeem versterken het systeem in het algemeen.

6. stabiliserende en bufferende factoren: stabiliserende factoren omvatten aspecten om verstoringen te weerstaan (vb. groendaken), terwijl bufferende factoren de absorptiecapaciteit voor verstoringen verhoogt (vb. overstromingsbestendige functies op het maaiveld).
7. mobiliteit (vb. mobiele woningen)
8. planning en vooruitziendheid: focus op langetermijnontwikkelingen.

De principes van veerkracht kunnen de ruimtelijke planning ondersteunen in het kiezen van adaptatiemaatregelen en specifieke doelstellingen, en op die manier bijdragen aan ruimtelijke en regionale veerkracht.

De hierboven beschreven principes zijn soms overlappend (bv. diversiteit en modulariteit) en zelfs tegenstrijdig (bv. modulariteit en onderlinge afhankelijkheid). Dit heeft mogelijk te maken met het feit dat ze voort lijken te vloeien uit verschillende interpretaties van veerkracht (zie 1.1). Stabiliserende en bufferende factoren zullen de *engineering* veerkracht bevorderen, terwijl diversiteit, overvloedigheid en modulariteit eerder inzetten op ecologische veerkracht. Doorgedreven flexibiliteit en aanpasbaarheid, mobiliteit en planning en vooruitziendheid kunnen op lange termijn ook bijdragen aan de sociale-ecologische veerkracht van de stad of regio. Afhankelijk van de grootte van de verstoring, de specifieke context en het tijds kader is één van de drie types veerkracht (*engineering*, ecologisch of evolutionair) dan van belang. Aan de hand van een analyse van beleidsdocumenten in Stockholm (Zweden) en in Rostock (Duitsland)<sup>4</sup> tonen Albers en Deppisch (2012) aan dat de ruimtelijke planningspraktijk in deze regio's reeds inzet op een aantal van deze principes en op die manier reeds bijdraagt aan het ontwikkelen van veerkracht tegenover klimaatverandering, hoewel dit zelden gekaderd wordt binnen de context van klimaatverandering en nooit met het concept veerkracht in verband gebracht. De nadruk ligt dan vooral op het bereiken van diversiteit in verschillende sectoren (publieke infrastructuur en diensten, toerisme, energievoorziening en recreatie) en stabiliserende en bufferende factoren (groene ruimte en constructie van gebouwen en infrastructuur), omdat deze overeenstemmen met het huidige planningsparadigma en de risicobeheerspraktijk. De principes die aansluiten bij de evolutionaire interpretatie van veerkracht daarentegen, zoals flexibiliteit (vb. tijdelijk landgebruik of gebieden verlaten) en mobiliteit (vb. mobiele woningen), worden echter nog niet toegepast. Dit bevestigt de nood aan een paradigmaverschuiving voor het toepassen van het sociaal-ecologische veerkrachtprincipe (zie 1.3).

## 2.4.2 Veerkracht van de gemeenschap

Het centrale thema binnen deze tak van veerkrachtoperationaliseringen is de adaptieve capaciteit van gemeenschappen. Zo definiëren Norris et al. (2008: 130) de veerkracht van gemeenschappen als 'een proces dat een set van adaptieve capaciteiten linkt tot een positief traject van functioneren en aanpassing na een verstoring'. In het kader dat ze voorstellen ontstaat veerkracht in een gemeenschap uit een set van genetwerkte adaptieve capaciteiten, die zowel middelen zelf, als de dynamische eigenschappen van deze middelen (robuustheid, redundantie en snelheid) omvatten. Adaptieve capaciteit wordt dan gedefinieerd als de capaciteit van een systeem om zich aan te passen aan veranderingen.

Binnen de literatuur worden verschillende dimensies die de adaptieve capaciteit bepalen uitgelicht. Vaak worden economische *resources*, zoals economische groei, stabiliteit van middelen van bestaan, rechtvaardige verdeling van inkomens en vermogens en toegang tot huisvesting, gezondheidszorg, scholen en tewerkstelling gezien als de essentiële basis voor een veerkrachtige gemeenschap (Adger, 2000; Godschalk, 2003).

Ook het vermogen van instellingen, maar ook de gehele gemeenschap om te leren uit ervaringen en op die manier kennis te vergaren is een belangrijke factor. Hierbij is het van belang om verschillende types van kennis te combineren.

Daarnaast zijn ook responsieve machtsstructuren nodig die de belangen van alle stakeholders overwegen (Berkes en Ross, 2013). Collectieve actie en besluitvorming is hier het centrale thema. De overheid kan hierbij een geïntegreerd kader bieden voor instellingen op verschillende niveaus, multi-stakeholderparticipatie en -engagement stimuleren en zelfs zelforganisatie ondersteunen (Djalante en Thomalla, 2010).

<sup>4</sup>In het onderzoek wordt echter geen bestaande toestand of uitvoering van het beleid beschouwd.

Een laatste aspect is het sociaal kapitaal. Individuen investeren in, hebben toegang tot en gebruiken *resources* die ingebed zijn in sociale netwerken, waardoor het sociaal kapitaal kan gedefinieerd worden als de totale effectieve of potentiële *resources* die gelinkt zijn aan het bezitten van een duurzaam netwerk van relaties.

Bovenstaande capaciteiten (of 'kapitalen') zijn adaptief als ze robuust zijn en snel gelokaliseerd kunnen worden als het nodig is (Norris et al., 2008).

## 2.5 Overstromingsproblematiek

Omdat klimaatverandering een heel breed en complex fenomeen is, wordt er binnen het onderzoek gekozen om te focussen op overstromingen. Hiervoor zijn een aantal argumenten. Vooreerst is de toename van de frequentie en intensiteit van overstromingen een van de meest waarschijnlijke effecten van klimaatverandering binnen Vlaanderen. Daarnaast is de overstromingsproblematiek nu reeds een belangrijke bestaande klimaatgerelateerde uitdaging. Dit betekent dat er reeds kennis ontwikkeld is op basis van een lange geschiedenis met deze klimaatschok. Bovendien is de maatschappelijke kost ervan hoog, niet alleen door de dure infrastructuurwerken, maar ook door het onderhoud ervan en de schade in geval van overstroming.

Door te focussen op een specifiek type systeem (watersysteem) met een specifiek probleem (overstromingsproblematiek) kan een meer diepgaande bijdrage aan het veerkrachtonderzoeksveld geleverd worden. Dit kan aanleiding geven tot meer algemene conclusies in verband met het omgaan met klimaatschokken in het licht van klimaatverandering.

### 2.5.1 Nood aan nieuwe benadering

Hoewel natuurrisico's en -rampen altijd bestaan hebben, lijkt onze controle over de impact van overstromingen eerder beperkt. Het overheersende overstromingsbeheersysteem beoogde tot voor kort een hoge graad van bescherming door structurele maatregelen die door de overheid gestuurd worden. Dit was gebaseerd op een sterk geloof in de volledige voorspelbaarheid van overstromingen, waarbij de overstromingsfrequentie een constante trend vertoonde. Parallel aan dit 'weerstand'-spoor wordt ook gefocust op een spoedig herstel na de impact (Liao, 2012). Deze benadering is gebaseerd op het 'voorspel en controleer'-paradigma (Pahl-Wostl, 2007).

Hoewel dit systeem tot nu toe duidelijk zijn verdiensten heeft gehad, wordt het duidelijk dat deze benadering wellicht niet langer geschikt is in de huidige context. Zo worden overstromingsgebieden nog steeds ontwikkeld, en deze ontwikkelingen zijn vaak niet aangepast aan het bestaand overstromingsrisico door het gebrek aan kennis over het risico (mogelijk door veranderend risico) of een laag bewustzijn of een lage prioritering van het risico (bv. door andere gevaren). Daarnaast wordt bijvoorbeeld in de VS vastgesteld dat ondanks de grote investeringen in projecten om overstromingen te controleren, de jaarlijkse schade door overstromingen nog steeds stijgt (Montz en Grunfest, 1986). Dit geeft aan dat deze projecten het overstromingsrisico misschien niet effectief verminderen. Een aantal inzichten in zowel het overstromingsbeheersysteem zelf (nadelen en beperkingen) als de veranderende context (klimaatverandering, maatschappelijke aspecten, ruimtelijke ontwikkelingen) worden hieronder beschreven.

Vooreerst stijgt de kans op overstromingen ten gevolge van klimaatverandering. Er wordt verwacht dat de frequentie en intensiteit van overstromingen zal toenemen door veranderingen in de zeespiegel, rivierafvoer en extreme weersomstandigheden zoals stormen. De meeste systemen zijn in staat om zich aan te passen aan geleidelijke veranderingen in de gemiddelde omstandigheden, maar zijn bijzonder kwetsbaar voor veranderingen in klimaatvariabiliteit en -extremen (De Groof et al., 2006). Deze trend wordt versterkt door morfologische veranderingen, zoals de toename in verharde oppervlakte, waardoor geen infiltratie van regenwater mogelijk is en een grotere afvoer ontstaat.

De verwachte toename van overstromingen stelt het geloof dat overstromingen een constante, berekenbare terugkeerperiode hebben en voorkomen kunnen worden door technische middelen in vraag en leidt tot de vraag hoe we kunnen omgaan met bestaande

ontwikkelingen in nieuwe overstromingsrisicogebieden. Bovendien heeft het vermogen om klimaatextremen te beheersen door middel van technische systemen zijn beperkingen (Pahl-Wostl, 2007), aangezien ieder systeem kan falen en door de inherente variabiliteit klimaatextremen die zich voordoen altijd intenser kunnen zijn dan de veiligheidsgrens waarop het systeem berekend is.

Daarnaast zijn er ook een aantal ongewenste neveneffecten van de bestaande 'bescherming tegen overstromingen'-benadering. Zo hebben projecten voor de bescherming tegen overstromingen ervoor gezorgd dat overstromingsgevoelige gebieden ontwikkeld werden, vanuit enerzijds het geloof dat deze gebieden door technische ingrepen overstromingsvrij waren en anderzijds om vanuit kosten-efficiëntie-overwegingen de dure ingrepen terug te betalen. Daardoor echter worden meer mensen en kapitaal blootgesteld in geval van overstroming (Burby et al., 2000). Dus hoewel de kans op overstromingen dus (kunstmatig) verlaagd wordt, zal een potentiële overstroming steeds meer leiden tot een onaantoonbare schade.

Niet enkel ruimtelijke aspecten, maar ook sociale stellen de haalbaarheid van het huidige overstromingsbeheersysteem in vraag. Zo daalt de acceptatie en tolerantie van overstromingsrisico ten gevolge van verbeteringen in de beheersing van het overstromingsrisico, waardoor de behoefte aan een hogere graad van veiligheid ontstaat (Brilly en Polic, 2005). Daarnaast wordt de overheid vaak gezien als verantwoordelijke voor bescherming tegen overstromingen (Wardekker et al., 2010). In de context van een stijgende overstromingsfrequentie is dit echter niet langer financieel haalbaar. Deze attitude zorgt er bovendien voor dat de autonome adaptieve capaciteit voor extreme schokken laag is.

Het beperkte huidige vermogen om om te gaan met overstromingsrisico, het toenemende overstromingsrisico ten gevolge van klimaat- en maatschappelijke veranderingen en de onzekerheden die ermee geassocieerd zijn geven aan dat de 'beschermen tegen overstromingen'-aanpak niet financieel of technisch haalbaar is, en dus niet langer een geschikte of betrouwbare benadering voor overstromingsveiligheid op lange termijn. De 'resistance'-benadering aan de hand van dijken, dammen en kanalisering is immers gebaseerd op het verouderd paradigma van het beheersen van de natuur en negeert de inherente onzekerheid die voortvloeit uit mens-natuur-koppelingen (Liao, 2012).

In de wetenschappelijke literatuur wordt daarom een pleidooi gehouden voor een nieuwe benadering voor overstromingsbeheer en alternatieve strategieën om zich aan te passen aan het risico (Folke, 2003; Hutter, 2006; Liao, 2012; Pahl-Wostl, 2007).

In wat volgt wordt verkend welk soort benadering voor overstromingsbeheer meer geschikt zou kunnen zijn in de huidige context, waarbij gesteund wordt op de principes van veerkracht, met een focus op sociale, ruimtelijke lokale en institutionele ontwikkelingen in plaats van technische.

## 2.5.2 Veerkracht en overstromingsbeheer

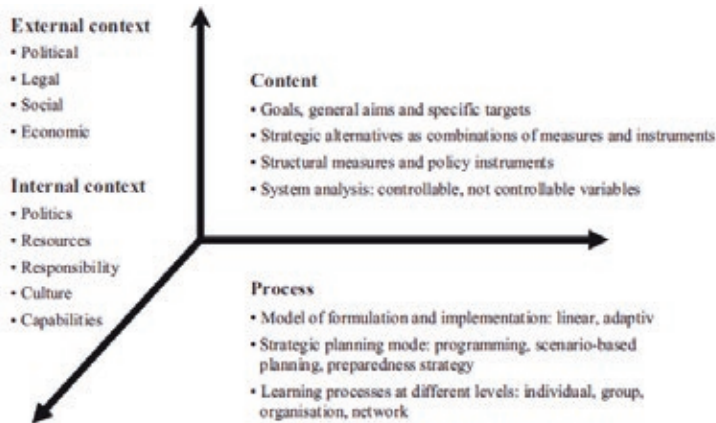
Hutter (2006) definieert drie dimensies van strategieën voor het beheer van overstromingen: inhoud, proces en context (zie Figuur 2). De inhoud omvat de doelstellingen, maatregelen en (beleids)instrumenten van het overstromingsbeheer. Het proces beschouwt de manier waarop de inhoud tot stand komt. De context omvat het maatschappelijke systeem waarbinnen overstromingen beheerd worden.

Binnen dit kader kan het veerkrachtconcept toegepast worden op elk van deze drie dimensies (zie ook Restemeyer et al. (2013)). Dit leidt tot de volgende vragen:

- Welke maatregelen en doelstellingen dragen bij tot de veerkracht tegenover overstromingen?
- Welke processen geven aanleiding tot een hogere veerkracht tegenover overstromingen?
- Op welke manier verhoudt de context zich tot de veerkracht tegenover overstromingen.

Daarnaast is ook de verhouding en wisselwerking tussen de drie dimensies van overstromingsbeheer van belang.

In wat volgt worden bestaande en opkomende maatregelen en doelstellingen ('inhoud') om om te gaan met overstromingsgevaar in de context van klimaat- en maatschappelijke verandering besproken om hiaten bloot te leggen in de huidige praktijk. Het bredere proces van het overstromingsbeheer wordt ook besproken, waarbij adaptief beheer naar voor geschoven wordt voor het verhogen van de veerkracht. Als derde element wordt nagegaan op welke manier de context kan bijdragen tot de veerkracht tegen overstromingen. Daarnaast wordt ook de wederzijdse relatie tussen de maatschappelijke context en het beheersregime (inhoud en proces) besproken, aangezien de context een belangrijke invloed heeft op de keuze van de overstromingsbeheerstrategie.



**Figuur 2. Dimensies van strategieën voor het beheer van overstromingsgevaar (Hutter, 2006)**

## Inhoud

Er is een grote diversiteit in opvattingen en aanpakken voor het reduceren van de impacten van extreme weersomstandigheden zoals overstromingen. Twee categorisering van maatregelen worden besproken: een die afkomstig is uit het risicoreductieveld en het andere uit de klimaatadaptatiegemeenschap. Het doel is om lacunes in de huidige praktijk te detecteren en opties die momenteel minder beschouwd worden als optie uit te lichten, door het onderscheid tussen verschillende maatregelen te analyseren.

**Tabel 3. Generische opties voor risicoreductie en maatregelen voor overstromingsrisico (gebaseerd op Burton et al. (1993) in Klein et al. (2003))**

strategie	optie	voorbeelden van maatregelen
risico voorkomen	niet betrokken zijn	niet bouwen in overstromingsgevoelige gebieden
	locatie wijzigen (terugtrekken) gebruik wijzigen (eliminieren)	herlokalisatie overstromingsveilig bouwen, overstroombare functies
risico verminderen	effecten voorkomen gebeurtenis wijzigen	noodhulp, waarschuwingssysteem, ... (voorbereiding) dijken, ... (overstromen minimaliseren)
risico accepteren	verliezen delen (overdragen)	compensatie, verzekering
	verliezen dragen (behouden)	

Vanuit het risicoreductieveld werden vier types maatregelen om risico te reduceren gedefinieerd: het risico voorkomen, verminderen, overdragen of behouden (zie Tabel 3). Deze classificatie gaat in op op welk aspect van risico potentiële maatregelen kunnen ingrijpen. Binnen de bestaande praktijk ligt de focus hoofdzakelijk op het verminderen van het risico (bescherming tegen overstromingen) en het overdragen van risico's (verliescompensatie) (Bouwer et al., 2007). De twee andere types maatregelen, het voorkomen of behouden van risico's, zijn tot nu toe niet voldoende overwogen als geschikte, bewuste maatregelen en zijn daardoor grotendeels onderbelicht gebleven. Zo wordt in de literatuur gesteld dat herlokalisatie van ontwikkelingen de fysieke, sociale, ecologische en economische veerkracht van gemeenschappen die met overstromingen bedreigd worden kan verhogen, terwijl hun essentiële economische functies, sociale banden en

gemeenschapsidentiteit kan behouden worden met bescheiden federale investeringen (Cummings et al., 2012; Godschalk et al., 2009). Niettemin wordt deze optie zelden overwogen en enkel gezien als een laatste redmiddel. Ook wordt geargumenteed dat ruimtelijke planning kan ingezet worden om de kwetsbaarheid van overstromingsgevoelige gebieden te reduceren door ontwikkelingen in overstromingsgebieden te ontmoedigen en ontwikkelingen in overstromingsveilige gebieden te stimuleren (Burby et al., 2000). In praktijk wordt ruimtelijke planning echter slechts heel beperkt gebruikt om het overstromingsrisico te reduceren.

**Tabel 4. Dimensies van adaptieve responsen (gebaseerd op Smithers en Smit (1997))**

doel	<ul style="list-style-type: none"> <li>- toevallig</li> <li>- resultaat van doelgerichte beslissingen</li> </ul>
rol van de overheid	<ul style="list-style-type: none"> <li>- autonoom /privaat (vrijwillig)</li> <li>- overheids-/publieke bemiddeling (gereguleerd) <ul style="list-style-type: none"> <li>o direct (acties uitvoeren)</li> <li>o indirect (ondersteunende functie)</li> </ul> </li> </ul>
schaal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ruimtelijk (lokaal, regionaal of nationaal)</li> <li>- sociaal (actor) (individueel of gemeenschapsniveau)</li> </ul>
timing (ten opzicht van klimaatshock)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- planning (proactief of reacties)</li> <li>- uitvoering (voor, tijdens of na)</li> </ul>
duur	<ul style="list-style-type: none"> <li>- tactisch (kortetermijn)</li> <li>- strategisch (langetermijn)</li> </ul>
vorm	<ul style="list-style-type: none"> <li>- technologisch, 'engineered'</li> <li>- gedragsmatig (aanpassing van praktijken van individuen/groepen/instellingen)</li> </ul>
effect	<ul style="list-style-type: none"> <li>- bufferen van verstoringen (stabiliteit verbeteren)</li> <li>- een verandering mogelijk maken naar een nieuwe staat om aan gewijzigde voorwaarden te voldoen (veerkracht verhogen)</li> </ul>

Het klimaatadaptatieveld biedt een bredere blik op de maatregelen om de kwetsbaarheid te verlagen. Smithers en Smit (1997) onderscheiden zeven dimensies van adaptieve responsen op klimaatextremen: doel, rol van de overheid, schaal, timing, duur, vorm en effect (zie Tabel 4). Binnen deze classificatie hebben sommige dimensies veel aandacht ontvangen, terwijl andere slechts zeer weinig. Zo is het niet langer mogelijk om enkel te focussen op structurele buffermaatregelen. Strategische, autonome adaptieve responsen, zowel op de individuele als de gemeenschapsschaal ontbreken in huidige benaderingen. Ook gedragsmatige aanpassingen worden niet voldoende overwogen. Enkel in een aantal specifieke sectoren, zoals landbouw, waarbij de keuze van geteeld gewas kan gebaseerd worden op toekomstige klimatologische omstandigheden), wordt dit naar voren geschoven. Als een laatste belangrijk element is het huidige overstromingsbeheer vooral gericht op het verbeteren van de stabiliteit door zowel fysiek als financieel te bufferen, en worden veranderingen in het systeem zelf niet gefaciliteerd. Vanuit co-evolutionair perspectief kan dit laatste echter in belangrijke mate bijdragen aan ons vermogen om om te gaan met klimaatverandering.

Beide classificaties tonen aan dat er nog lacunes zitten in onze huidige praktijk, aangezien er nog een aantal dimensies van adaptieve responsen op overstromingsrisico over het hoofd worden gezien. Dit heeft echter niet zozeer te maken met een gebrek aan kennis over dit type maatregelen, aangezien er in wetenschappelijke literatuur wel een oproep is voor dergelijke alternatieve maatregelen, maar eerder met een langdurige discrepantie tussen de aanbevelingen en de praktijk die zijn oorzaak vindt in het proces.

## Proces

In het licht van de huidige en toekomstige uitdagingen moeten niet enkel nieuwe types strategieën en maatregelen overwogen worden, aangezien de opties hier beperkt zijn. Onderzoek naar risicoreductie heeft te lang gefocust op de geïsoleerde studie van (veelal technische) systemen en responsen (Pahl-Wostl, 2007, 2009), waarbij de complexiteit en menselijke dimensie buiten beschouwing wordt gelaten. Dit heeft geleid tot een generische, mechanistische en vaak technocratische interpretatie van het adaptatieprincipe.

Het adaptieve karakter van responses hangt echter niet enkel af van de maatregelen zelf, maar ook van de manier waarop ze tot stand komen en ingebed zijn in hun context en de praktijken van gemeenschappen (Hutter, 2006), of met andere woorden de processen waardoor ze tot stand komen (interne dynamiek) in relatie tot hun specifieke context (externe

uitdagingen). In verschillende contexten kunnen maatregelen die gericht zijn op in essentie dezelfde strategie (zoals het voorkomen van overstromingen) kunnen verschillende graden van adaptatie aan overstromingen inhouden, afhankelijk van of ze flexibel zijn, ondersteund worden door de gemeenschap, voortkomen uit burger- of bedrijfsinitiatieven, deel uitmaken van een constante cyclus van herevaluatie en een leerproces, enz. Daarom wordt hier ook besproken wat veerkracht kan betekenen voor het proces van overstromingsbeheer.

Aangezien zowel de externe uitdagingen als de interne dynamieken constant veranderen, moeten niet enkel de maatregelen zelf, maar ook het beheersproces adaptief zijn en een leren-door-doen-proces waarbij de specifieke doelstellingen open zijn en aangepast worden na elke overstroming (Liao, 2012; Pahl-Wostl, 2007; Tompkins en Adger, 2004). Het proces van verandering voortdurend op te nemen geeft immers aanleiding tot veerkracht (Holling, 1986 in Liao, 2012).

In de algemene zin is adaptief beheer een iteratief proces, gebaseerd op feedbacks en het opbouwen van kennis, waarin beheerstrategieën continu worden geëvalueerd en verbeterd door te leren uit ervaringen (Lessard, 1998), dat als doel heeft om de adaptieve capaciteit van het systeem te verhogen. Adaptief management is ontstaan vanuit de ecologische wetenschappen. Het probeert om te gaan met de onvoorspelbare interacties tussen mensen en ecosystemen terwijl ze samen evolueren (Berkes en Folke, 1998). Het is gebaseerd op sociaal en institutioneel leren: de idee dat organisaties en instellingen net als individuen kunnen leren van beleidskeuzes in *resource* management via feedbacks van de omgeving. Het proces is co-evolutionair in de zin dat feedback in twee richtingen gebeurt tussen het managementbeleid en de toestand van de *resource* (Berkes et al., 2001).

**Tabel 5. Vergelijking tussen het ‘voorspel en controleer’-regime en het geïntegreerde, adaptieve regime in waterbeheer (Pahl-Wostl, 2007)**

	Prediction and control regime	Integrated, adaptive regime
Management paradigm	Prediction and control based on a mechanistic system's approach	Learning and self-organization based on a complex systems approach
Governance	Centralized, hierarchical, narrow stakeholder participation	Polycentric, horizontal, broad stakeholder participation
Sectoral integration	Sectors separately analysed resulting in policy conflicts and emergent chronic problems	Cross-sectoral analysis identifies emergent problems and integrates policy implementation
Scale of analysis and operation	Transboundary problems emerge when river sub-basins are the exclusive scale of analysis and management	Transboundary issues addressed by multiple scales of analysis and management
Information management	Understanding fragmented by gaps and lack of integration of information sources that are proprietary	Comprehensive understanding achieved by open, shared information sources that fill gaps and facilitate integration
Infrastructure	Massive, centralized infrastructure, single sources of design, power delivery	Appropriate scale, decentralized, diverse sources of design, power delivery
Finances and risk	Financial resources concentrated in structural protection (sunk costs)	Financial resources diversified using a broad set of private and public financial instruments
Environmental factors	Quantifiable variables such as BOD or nitrate concentrations that can be measured easily	Qualitative and quantitative indicators of whole ecosystem states and ecosystem services

Het idee van adaptief beheer in de context van waterbeheer werd geconcretiseerd door (Pahl-Wostl, 2007) (zie Tabel 5). Hierin wordt een bottom-up, inclusieve benadering voorgesteld, gebaseerd op de determinanten van de adaptieve capaciteit op gemeenschapsniveau (Hallett, 2013). Het verhogen van de adaptieve capaciteit van een gemeenschap wordt bereikt door het proces van sociaal leren. Kennis wordt niet vergaard binnen een selecte groep van waterbeheerders, maar binnen een bredere gemeenschap, zodat de gemeenschap kan co-evolueren met de veranderingen in het fysische watersystemen door autonome ontwikkelingen. Deze verandering zou effectiever zijn dan het vertrouwen op generische evaluaties en oplossingen, en kan de basis vormen voor een nieuwe planningsbenadering voor het beheer van natuurrisico's in het algemeen, en overstromingsbeheer in het bijzonder.

## Context

Binnen overstromingsbeheer wordt de context vaak gezien als iets dat extern en onveranderlijk is en de randvoorwaarden bepaalt. Daarom bestaat er heel wat minder onderzoek naar dit aspect, dat nochtans een grote invloed heeft op het overstromingsbeheer. De context kan de veerkracht tegenover overstroming beïnvloeden in de vorm van adaptieve capaciteiten, zoals blijkt uit de principes van veerkracht van de gemeenschap (zie Sectie 2.4.2). Adaptieve capaciteit wordt hier geïnterpreteerd als het vermogen om te reageren op veranderingen, in plaats van het vermogen om te reageren op de ongewenste gevolgen van verandering, wat nu vaak het doel is van overstromingsbeheer. Politieke, economische en sociale adaptieve capaciteiten stellen een maatschappij immers in staat om zich aan te passen aan veranderende omstandigheden. Terwijl rampen een katalysator voor sociale transformatie kan zijn, is spontane transformatie (bij keuze) veel goedkoper. Dit vergt 'transformeerbaarheid', de capaciteit om een fundamenteel nieuw systeem te creëren (Liao, 2012). Het verhogen van de adaptieve capaciteiten kan, hoewel het niet tot de kern van overstromingsbeheer wordt gerekend en er ook weinig over geweten is, niettemin de veerkracht tegenover overstromingen op lange termijn verhogen.

## Wisselwerking tussen context, inhoud en proces

Contextfactoren hebben een belangrijke invloed op de keuzes wat betreft de twee andere dimensies van overstromingsbeheerstrategie (inhoud en proces), aangezien maatschappelijke ondersteuning van de beheerskeuzes een belangrijke rol speelt voor overstromingsbeheer. Technische infrastructuur en het gedrag en de gewoonten van burgers zijn geco-evolveerd over lange perioden (Pahl-Wostl, 2002). Dit betekent dat padafhankelijkheden die voorvloeien uit eerdere beheerskeuzes transities naar nieuwe beheersvormen kunnen hinderen. De manier waarop overheden en andere maatschappelijke actoren omgaan, en in het verleden omgegaan zijn, met overstromingen en de schade door overstromingen beïnvloedt op deze manier het aanpassingsvermogen van de maatschappij (Bouwer et al., 2007)<sup>5</sup>. Zo kan het bufferen van verstoringen (bv. d.m.v. dijken) en hun nadelige gevolgen (bv. d.m.v. verzekeringen en compensatiesystemen) de impuls voor andere types van adaptatie reduceren of zelfs wegnemen (Botzen et al., 2010; Hallett, 2013; Smithers en Smit, 1997). Ook de sterke vertrouwen in en afhankelijk van overheidsgestuurd overstromingsbeheer kan de individuele verantwoordelijkheid afremmen (Grothmann en Reusswig, 2006). Het huidige regime van overstromingsbeheersing blijkt dus zelf zeer veerkrachtig te zijn, omdat een aantal mechanismes van dit bestaande overstromingsbeheersysteem het van binnenuit in stand houden (Liao, 2012). In deze context stelt Pahl-Wostl (2007: 50) dat 'we beter inzicht moeten krijgen in de onderlinge afhankelijkheid en co-evolutionaire ontwikkeling van beheersdoelstellingen en -paradigma's, omgevingskenmerken, technologieën en sociale routines'. Een veerkrachtig systeem omvat dan ook de dynamieken om zich aan trends aan te passen en te co-evolueren

---

<sup>5</sup>Naar verder onderzoek toe kan bijvoorbeeld nagegaan worden hoe overheidsingrepen zich in het kader van het verhogen van de adaptieve capaciteit van een gemeenschap positioneren en op welke manier co-evolutie binnen de reële (inerte) ruimtelijke context zou kunnen plaatsvinden.



(Wardekker et al., 2010). De onmiddellijke uitdaging ligt dus minder in het zoeken naar veerkrachtige maatregelen of processen die tot veerkracht zullen leiden - hoewel ook hier nog veel werk is, is hier reeds meer over gekend - maar hoe een transformatie kan gekatalyseerd worden van het gehele systeem, van resistente naar veerkrachtige steden (Liao, 2012).

## 3 Veerkracht vanuit een sociaalwetenschappelijke invalshoek

### 3.1 Naar een sociaalwetenschappelijke invulling van veerkracht

In dit deel trachten we meer helderheid te scheppen over de bruikbaarheid en de betekenis van het concept veerkracht voor het onderzoek binnen de sociale wetenschappen. Na een korte schets van de manier waarop er binnen het veerkracht discours meer aandacht kwam voor het sociale element, worden mogelijke kansen, maar ook uitdagingen gedetecteerd voor de analyse van sociale fenomenen vanuit een veerkrachtbenadering. Vervolgens wordt dieper ingezoomd op veerkracht ten aanzien van twee specifieke maatschappelijke uitdagingen die hoog op de politieke agenda staan van heel wat Europese landen: internationale migratie en vergrijzing.

#### 3.1.1 De ontwikkeling van een sociologische kijk op veerkracht

Centraal binnen de sociale wetenschappen staat de mens in zijn sociale omgeving. En hoewel de rol van de mens binnen het discours rond veerkracht aanvankelijk erg beperkt bleef – de mens werd erkend als belangrijke verantwoordelijke voor veranderingen aan de diverse (regionale en internationale) ecosystemen – kwam er eind jaren 1990 een bredere invulling van het veerkracht discours met de komst van het interdisciplinaire Zweedse Beijer Institute. Hieruit ontstond later de 'Resilience Alliance' ([www.resalliance.org](http://www.resalliance.org)) die de veerkracht benadering hanteert als overkoepelend kader voor het onderzoek naar de dynamiek tussen sociale en ecologische systemen (Cote en Nightingale, 2012; Folke, 2006). Het is ook binnen deze 'Resilience Alliance' dat er in het kader van dit hoofdstuk enkele cruciale vragen werden gesteld, nl. waarom zijn sociale systemen niet gelijk aan ecosystemen? En waarom kan een sociaal-ecologisch systeem niet simpelweg worden beschouwd als een optelsom van sociale en ecologische systemen? We komen hier later nog op terug.

De theorie rond SES (sociaal-ecologische systemen) stamt af van de complexe (adaptieve) systeemtheorie. Studies met een SES als onderzoeksobject onderscheiden zich van studies gericht op enkel ecosystemen, of enkel samenlevingen, door de nadruk die zij leggen op het feit dat humane samenlevingen afhankelijk zijn van natuurlijke bronnen en deze tegelijkertijd veranderen door de acties van de mensen binnen deze samenleving. Centraal staat het idee dat sociale en ecologische systemen niet als strikt van elkaar gescheiden kunnen worden gezien, maar elkaar continu beïnvloeden. Naast veerkracht kent het SES-discours ook sterke verwantschap met theorieën rond robuustheid, duurzaamheid, adaptatie en kwetsbaarheid (Cumming, 2011). Cumming (2011) geeft in zijn boek "Spatial resilience in social-ecological systems" diverse voorbeelden van onderzoek naar sociaal-ecologische systemen. Wat opvalt, is hoe ruim dit mag worden opgevat, gaande van onderzoek naar altruïsme onder vleermuizenpopulaties over onderzoek naar de apartheid in Zuid-Afrika tot de wereldwijde problematiek van stadsvlucht en suburbanisatie.

Met de studie van veerkracht van sociaal-ecologische systemen werd het veerkracht discours inhoudelijk sterk opengetrokken. Er kwam niet alleen meer aandacht voor de wisselwerking tussen natuur en samenleving, maar ook voor het belang van verandering binnen het systeem, van de capaciteit tot aanpassing, innovatie en leerprocessen. Ter aanvulling van Holling's definitie van ecologische veerkracht, werd gewerkt aan een definitie van sociale veerkracht. Deze wordt door Adger (2000) beschreven als "the ability of groups or communities to cope with external stresses and disturbances as a result of social, political and environmental change". Sociale veerkracht wordt hier opgevat als een beschrijvend concept dat handelt over de sociale elementen in de samenleving die verandering toelaten zonder dat essentiële functies van het sociaal-ecologisch systeem in gedrang komen (Cote en Nightingale, 2012). Toch roept deze definitie ook tal van vragen op. Over welke externe

schokken en essentiële functies heeft men het? Wie behoort al dan niet tot de gemeenschap? Hoe is de ongelijke toegang tot, en controle over, schaarse middelen gestructureerd? En wat betekent dit voor de manier waarop de zogenaamde externe schokken worden opgevangen en de lasten daarvan worden verdeeld over alle individuen binnen de groep? Of met andere woorden: veerkracht ten aanzien van wat en van wie? Adger benadrukt zelf sterk het belang van de institutionele context die in het veerkracht denken al wel eens over het hoofd wordt gezien, maar gaat hier niet verder op in.

Het laatste decennium duiken steeds vaker studies op waarbij de sociale veerkracht van sociaal-ecologische systemen wordt onderzocht in relatie met maatschappelijke en/of demografische uitdagingen zoals migratie (Adger et al., 2002; Locke et al., 2000). Deze analyses verlopen steeds binnen het kader van het vigerende systeem en maken gebruik van het begrippenkader uit de ecologie. De vraag die zelden wordt gesteld is of veerkracht zomaar kan worden getransponeerd naar andere disciplines, en dan meer bepaald naar de sociale wetenschappen. Wat bijvoorbeeld met de interne sociaal-culturele relaties binnen het sociaalruimtelijk systeem? Ook de interne machtsverhoudingen blijven al te vaak buiten beeld.

### 3.1.2 Veerkracht en sociale verandering

De situering van veerkracht binnen het SES-onderzoek was een belangrijke stap voor het overbruggen van de kloof tussen sociale en ecologische wetenschappen. Toch blijft de integratie van sociale relaties en sociale verandering binnen het veerkracht discours voor vele sociale wetenschappers erg gecontesteerd (Adger, 2000; Cote en Nightingale, 2012; Davoudi et al., 2012; Hudson, 2009; MacKinnon en Derickson, 2013; Shaw, 2012). In het voorgaande werd hier al licht op gealludeerd. Zo werd de conceptuele mist rond veerkracht aangehaald die de bruikbaarheid en geloofwaardigheid van het concept niet ten goede komt. Bovendien wordt het concept veelvuldig gebruikt door NGO's, denktanken, lokale en supralokale overheden wat bij sommigen de indruk wekt dat het concept vaag genoeg is om voor eender welke kar te worden gespannen.

Een ander vaak aangehaalde kwestie is het feit dat de terminologie uit de ecologie niet probleemloos aangewend kan worden voor sociale analyses. De vergelijking van sociale systemen met ecosystemen gaat niet zomaar op. Marcuse (1998) verduidelijkt dit argument aan de hand van zijn kritische bemerkingen over het veelvuldige gebruik van het gerelateerde concept 'sustainability' (duurzaamheid) buiten de ecologische beweging. Er wordt al te vaak van uitgegaan dat duurzaamheid een neutraal begrip is waarover algemene consensus bestaat (zie ook De Decker, 2001; Swyngedouw, 2007). Marcuse illustreert aan de hand van stedelijke ontwikkelingsprogramma's dat een sociaalruimtelijk beleid doorspekt is van conflicterende visies, waardoor een beleidsprogramma dat het duurzaamheidslabel krijgt opgeplakt lang niet voordelig is voor iedereen. De inplanting van een stedelijk woonproject kent steeds winnaars en verliezers, bijvoorbeeld in de vorm van zij die er komen wonen en zij die er, al dan niet gedwongen, moeten vertrekken. Een tweede probleem schuilt in de letterlijke betekenis van het woord. Duurzaamheid impliceert blijvend, of ook: het bestendigen van de huidige situatie over de tijd. Iets wat vanuit het standpunt van sociale rechtvaardigheid verre van gewenst is. Interpreteren we duurzaamheid enkel in ecologische zin, treedt er echter nog een ander probleem op. Zo ontwijkt de roep om een meer duurzaam beleid de echte vraag, namelijk wie of wat er aan de basis ligt van de oorzaak van ecologische uitdagingen zoals pollutie en degradatie. Marcuse pleit er dan ook voor om het duurzaamheidsconcept niet ondoordacht te gebruiken en er bij uitbreiding naar het sociaal beleid steeds over te waken dat duurzaamheid een voorwaarde wordt en geen einddoel. Hier schuilt een duidelijke parallel met het veerkracht-concept. Ook veerkracht is van oorsprong een behoudens- en consensusgericht concept dat vanuit de ecologie werd getransponeerd naar het sociale beleid. In tegenstelling tot bij ecologische systemen, vormt sociale rechtvaardigheid een belangrijke parameter in sociale systemen. Sociale rechtvaardigheid gaat over de verdeling van schaarse middelen of de erkenning van, en respect voor, culturele verschillen. Dit streven naar sociale rechtvaardigheid impliceert noodzakelijkerwijze een transformatie van sociale relaties en structuren die als onrechtvaardig gepercipieerd worden.

Het integreren van een zoveelste naturalistische metafoor voor sociaal onderzoek binnen een stedelijke en regionale context botst ook nog op een bijkomend probleem. Binnen de ecologiebenadering wordt de stad gezien als een sociaal-ecologisch onafhankelijk en ahistorisch orgaan waarbij het verband met grensoverschrijdende invloeden zoals kapitaalstromen en internationale politiek wordt vergeten (Gandy, 2002 in: MacKinnon en Derickson, 2013). Vraagstukken omtrent ruimere sociaalpolitieke machtsverhoudingen worden door de nadruk op een veerkrachtige samenleving, die zich snel kan aanpassen aan nieuwe ecologische of economische uitdagingen, onder de mat geveegd (Swanstrom, 2008). Dit is een naar ons inzien vrij fundamentele kritiek, aangezien deze terug gaat naar de oorsprong van het veerkracht discours binnen de sociaal-ecologische theorie, namelijk de complexe systeemtheorie. Een sociaal systeem is immers zeer moeilijk af te lijnen. Dat brengt ons meteen bij de vraag of we wel kunnen spreken van hét sociaal systeem? En wie bepaalt welke structuren en kenmerken dit systeem moet bezitten en waar de drempels en grenzen liggen (Cote en Nightingale, 2012)? We zitten jammer genoeg lang niet allemaal op dezelfde boot. Om tot echte sociale verandering te komen, moet het huidige systeem in vraag worden gesteld en indien nodig grondig gewijzigd. Het vigerende systeem kent immers een ruim gamma aan diepgewortelde mechanismen van uitsluiting en ongelijkheid die door sociaalpolitieke machtsverhoudingen in stand worden gehouden. De opkomst van de 'Climate Justice'-beweging die de onrechtvaardigheid van de klimaatsverandering aanklaagt, kan hier als illustratie dienen. Deze beweging zette de ongelijke ruil in de internationale handel tussen Noord en Zuid en de hieruit resulterende ecologische problematiek op de politieke agenda. Dit leidde tot een steeds luidere roep in landen zoals China en India om een vereffening van de ecologische schuld (Roberts en Parks, 2009). Zowel de literatuur rond deze ecologische schuld als de literatuur over de ongelijke ruil tussen Noord en Zuid kan volgens Roberts en Parks worden gesitueerd binnen de wereldsysteemtheorie. Die stelt dat nationale ontwikkeling niet los kan worden gezien van het globale systeem waarin economische en militaire macht ongelijk verdeeld is in de wereld. De grote kernlanden importeren ruwe grondstoffen en exporteren diensten en afgewerkte producten, terwijl de meest perifere landen binnen het wereldsysteem dikwijls volledig afhankelijk zijn van de export van ruwe grondstoffen. Een bijsturing van dit patroon is zo goed als onmogelijk doordat de grote machten de huidige economische en politieke hiërarchieën in stand houden. Volgens theoretici binnen de wereldsysteemanalyse verklaart dit ook waarom vele landen in het Zuiden vast zitten in ecologisch niet duurzame patronen. De volatiliteit en periodieke ineenstorting van de grondstoffenprijzen zou arme landen aanmoedigen de ontginning en verkoop van hun grondstoffen nog verder op te voeren met een steeds kleiner wordende winstmarge. Onderstaande citaten uit het rapport "Roots of Resilience: Growing the Wealth of the Poor" tonen aan dat het niet enkel gaat over de tweedeling Zuid-Noord, maar ook om de (hiermee onlosmakelijk verbonden) tweedeling arm-rijk, migrant-autochtoon:

*"Het is duidelijk dat de komende decennia, wanneer de impact van de klimaatverandering zich steeds duidelijker zal manifesteren, het voornamelijk de armen op het platteland zullen zijn die sterk op proef worden gesteld. Er zijn geen steden in de ontwikkelde wereld groot of rijk genoeg om de migratie van deze armen - zonder buffer ten aanzien van deze ecologische gevaren en zonder middelen om zich hieraan aan te passen – het hoofd te bieden. De politieke en sociale instabiliteit inherent aan zulke potentiële massale volksverhuizingen baart de internationale gemeenschap in toenemende mate zorgen. [...] De gevolgen van het niet tijdig reageren zou de diepte van onze compassie wel eens op de proef kunnen stellen."*  
(World Resources Institute, 2008, geciteerd in: Walker en Cooper, 2011, eigen vertaling).

Er wordt dus niet enkel gewezen op de ongelijke impact van de klimaatopwarming, maar ook op een sterke verantwoordelijkheid voor de lokale gemeenschappen. Welsh (2013) spreekt in deze context over een verschuiving van de verantwoordelijkheid voor mogelijke risico's van de overheid naar individuen en instituties. Bovendien wordt migratie (en dan voornamelijk van de armen in de samenleving) gezien als een bedreiging waarop de ontwikkelde landen zich terdege moeten voorbereiden, met het gevaar dat men anders wel eens minder solidair zou kunnen worden. Hervreiding van de middelen of, in dit geval risico's, moet plaats ruimen voor een ideologie die gevaarlijk dicht aanleunt tegen het Darwiniaanse 'survival of the fittest' (Walker en Cooper, 2011).

Dit sluit meteen ook aan bij een ander vaak aangehaald punt van kritiek, namelijk het feit dat veerkracht – net zoals duurzaamheid overigens- door beleidsmakers wordt gehanteerd als

een top-down strategie die de huidige sociaalruimtelijke verhoudingen in de samenleving reproduceert (MacKinnon en Derickson, 2013). De eindverantwoordelijkheid van externe uitdagingen en bedreigingen wordt zo bij de stedelijke en regionale gemeenschappen gelegd (cf. 'community resilience'). MacKinnon en Derickson (2013) pleiten voor een bottom-up benadering waarbij diverse gemeenschappen worden gemobiliseerd op basis van lokale noden en prioriteiten in plaats van op basis van extern opgelegde doelen. Zij stellen een alternatieve benadering voor veerkracht voor, gebaseerd op het concept 'Resourcefulness'<sup>6</sup>. Kort samengevat komt het erop neer dat de focus meer komt te liggen op de ongelijke distributie van middelen binnen en tussen gemeenschappen waarbij wordt vertrokken van de capaciteiten van de lokale gemeenschap. Eén van deze capaciteiten waar beleidsmaker zich (te) weinig op beroepen is lokale (al dan niet technische) kennis. Innes (1990) stelt in deze context dat voor een beter begrip van de link tussen beleid en kennis, het wetenschappelijke model van 'expliciete' kennis moet worden gecombineerd met lokale kennis. Kennis wordt immers niet enkel geproduceerd door experts, maar is ook impliciet aanwezig in elk lid van een gemeenschap. Ze pleit dan ook voor een inclusief, interactief model van kennisoverdracht- en productie.

In het kader van ons onderzoek wensen we het veerkrachtconcept voor de analyse van sociaalruimtelijke processen echter niet meteen te verwerpen. Indien rekening wordt gehouden met bovenstaande kritiek kan er wel degelijk plaats zijn voor sociale verandering binnen het veerkracht discours. Het resourcefulness-perspectief vertoont immers grote gelijkenissen met het werk van Fineman (2008) en Kirby (2006). Vanuit een respectievelijk feministische en politiek-economische benadering op het kwetsbaarheid-concept ('vulnerability') integreren zij veerkracht in een perspectief waarbij de mens en de maatschappelijke verhoudingen centraal staan. Fineman (2008) interpreteert kwetsbaarheid<sup>7</sup> als een universeel en onvermijdbaar aspect van de menselijke samenleving dat volgens haar aan de basis moet liggen van de sociale verantwoordelijkheid in de samenleving. Ze stelt dat hervormingen gericht op meer gelijkheid in de samenleving worden gehinderd door enerzijds het formele en liberale gelijkheidsprincipe en anderzijds de terughoudende rol van de staat met betrekking tot één van haar basisgaranties, nl. het waarborgen van een gelijke, rechtvaardige samenleving<sup>8</sup>. Centraal binnen de liberale traditie staat het liberale subject: een competente, onafhankelijke en sociale actor die dagelijks diverse concurrerende rollen aanneemt en volledig verantwoordelijk is voor zijn eigen succes en slaagkansen. Daartegenover zet Fineman (2008) het kwetsbare subject en stelt ze dat we allen verschillende plaatsen innemen binnen een complex kluwen van economische en institutionele relaties. Hierdoor varieert de mate van onze kwetsbaarheid sterk op het niveau van het individu, wat ons meteen brengt bij het belang van de diverse maatschappelijke instellingen en organisaties die zijn ontstaan als antwoord op individuele kwetsbaarheid. Het is hier dat het veerkrachtconcept weer opduikt. Deze organisaties (denk aan onderwijsinstellingen, zorgvoorzieningen, etc.) voorzien het individu immers van verschillende 'assets': voordelen, vaardigheden en overlevingsstrategieën. Kirby (2006) maakt een onderscheid tussen fysieke, menselijke<sup>9</sup>, sociale en ecologische assets. Samen zorgen deze vaardigheden ervoor dat het individu en de gemeenschap waarvan het deel uitmaakt een hogere mate van veerkracht opbouwen zodat de individuele én institutionele kwetsbaarheid vermindert. We mogen ons hierbij zeker niet blind staren op het niveau van het individu. Kwetsbaarheid en veerkracht zijn concepten die aan het hart van onze sociale en maatschappelijke verantwoordelijkheid moeten liggen en vragen om gedeelde gemeenschapsacties. Veerkracht krijgt op deze manier een heel andere invulling en moet binnen dit perspectief worden gezien als een vaardigheid die gebaseerd is op empowerment,

---

<sup>6</sup> Resourcefulness is opgebouwd uit vier elementen: middelen (en een rechtvaardige herverdeling van deze middelen), vaardigheden en technische kennis, een gedeeld referentiekader en (h)erkenning.

<sup>7</sup> Kwetsbaarheid mag hier niet worden geassocieerd met termen zoals slachtofferschap, deprivatie of afhankelijkheid, maar moet gezien worden als een universeel geldend kenmerk.

<sup>8</sup> In Europa kan de vergelijking worden gemaakt met de afbrokkeling van de welvaartsstaat.

<sup>9</sup>

De zogenaamde menselijke assets kunnen worden vergeleken met de Capability Approach van Sen (1993) en Nussbaum (zie ook Nussbaum en Sen, 1993). Dit is een theoretisch kader waarin welzijn, ontwikkeling, gelijkheid en rechtvaardigheid centraal staan. Sen en Nussbaum stellen de dominante visie waarbij economische groei wordt gezien als belangrijkste indicator van de levenskwaliteit in vraag, en beklemtonen in plaats daarvan het belang van 'capabilities' –wat iemand kan doen of kan zijn.

capaciteiten, vrijheid en het aanspraak maken op, en opeisen van, verschillende rechten (ECLAC, 2003 in Kirby 2006).

Samenvattend zagen we dat de alternatieve kijk op het veerkracht concept een sterke nadruk legt op een gelijke verdeling van middelen over de verschillende groepen in de samenleving, op de aanwezige lokale kennis, de diverse bottom-up initiatieven en de ongelijke sociaalpolitieke machtsverhoudingen binnen de samenleving. We waarschuwen voor het gevaar van een verschuiving in verantwoordelijkheden van de overheid naar individuen, het maatschappelijk middenveld of instituties. De alternatieve invulling van veerkracht veronderstelt tot slot een gedeelde sociale verantwoordelijkheid van de samenleving voor de ongelijke kwetsbaarheid van sociale groepen en individuen ten aanzien van externe schokken en stelt hierbij sociale verandering voorop.

### 3.1.3 Naar een sociaalruimtelijke vertaling van veerkracht?

Doorheen dit rapport kwam veerkracht meermaals aan bod in relatie met ruimtelijke aspecten. Zo verwezen we allereerst naar de groeiende populariteit van concepten zoals stedelijke en regionale veerkracht. In het internationale beleid rond stedelijke regio's wordt in toenemende mate gebruik gemaakt van de terminologie uit de ecosysteembenadering. In de context van stedelijke vernieuwingsprocessen spreekt men nu van beleid met een hoog aanpassingsvermogen en pleit men voor een veerkrachtige infrastructuur (United Nations University, 2003). Een andere vorm van veerkracht, bekend onder de noemer 'community resilience' of veerkracht van de (lokale) gemeenschap, bracht ook het sociale aspect van ruimtelijke veerkracht meer onder de aandacht. De veerkracht van een gemeenschap wordt in sterke mate bepaald door de aanwezigheid van informele leidersfiguren, sociaal kapitaal, kwalitatieve formele en informele sociale netwerken, maar ook door bestaande hiërarchieën binnen de gemeenschap en interne en externe uitdagingen waarmee de gemeenschap wordt geconfronteerd (Mguni en Caistor-Arendar, 2012).

Het idee van een grotere veerkracht voor de lokale gemeenschap ontwikkelde zich in Vlaanderen relatief gelijklopend met de opkomst van de eerste transitiewijken (zie ook Figuur 3). Dit zijn wijken die sterk inzetten op het verhogen van de veerkracht van de lokale gemeenschap ten aanzien van de naderende oliecrisis en de gevolgen van klimaatverandering. Het idee van transitiesteden komt uit de UK (zie ook Hopkins, 2008) en heeft zich ondertussen globaal verspreid naar meer dan duizenden steden en dorpen. De kracht van deze 'grass root' bewegingen schuilt in hun ambitie om de huidige mondiale crisis te boven te komen via een grondige maatschappelijke transitie. De dominante focus op groei moet plaats maken voor een oriëntatie op het vergroten van de veerkracht van onze sociale systemen. In dezelfde context zijn ook de zogenaamde 'commons' of 'het gemeengoed' van belang (zie bijvoorbeeld Bollier, 2001; Ostrom, 1990). Dit omvat een heel spectrum aan aspecten die mensen gemeenschappelijk en autonoom beheren of ontwikkelen zoals de natuur, water, lucht, voedselsystemen, maar bijvoorbeeld ook genetisch erfgoed, kennis, open software, etc. Het gaat dikwijls over samenwerkingsverbanden tussen mensen, los van markt en staat. Hier schuilt echter een eerder reactionaire visie achter, aangezien de gelijke verdeling van middelen (cf. 'resourcefulness') zonder link met de staat niet geagendeerd, laat staan gerealiseerd, kan worden. Bovendien vinden we ook binnen deze samenwerkingsverbanden sociale ongelijkheid terug (Kenis en Lievens, 2012). Net zoals de transitiebeweging lang niet voor iedereen even toegankelijk is (MacKinnon en Derickson, 2013). Lokale of regionale samenwerkingsverbanden kunnen helpen om de welvaart binnen de eigen gemeenschap te herverdelen, maar dragen zelden bij aan een herverdeling over de gemeenschappen heen. Bovendien waarschuwt Winter (2003) voor het gevaar van 'defensief lokalisme'. Hij citeert Harvey (1996, eigen vrije vertaling) om duidelijk te maken dat "de huidige aandacht voor het lokale, dat bepaalde gevoeligheden zeker ten goede komt, andere gevoeligheden compleet wist en daarmee eerder een beperkend dan emanciperend effect heeft op het gebied van politiek engagement en activisme."



**Figuur 3. Illustratie van de Transitiegroep in de Antwerpse Sint-Andrieswijk (<http://www.sintxandries.transitie.be/>)**

De groeiende aandacht voor de veerkracht van lokale gemeenschappen werd ook door diverse overheden opgemerkt (zie bijvoorbeeld Cabinet Office, 2012). Zo wil de Britse overheid het bewustzijn onder haar burgers ten aanzien van potentiële bedreigingen vergroten en hen aansporen om samen met hun lokale gemeenschap aan risicomanagement te doen. Dit sluit meteen weer aan bij de eerder geformuleerde kritiek op het veerkrachtconcept die stelt dat de steeds grotere nadruk op de veerkracht van lokale gemeenschappen (zie §3.1.2) kan leiden tot een ruimtelijke schaalverwarring. Binnen het veerkracht discours wordt van elk ruimtelijk niveau hetzelfde aanpassingsvermogen verwacht ten aanzien van wereldwijde bedreigingen. En dit terwijl de meeste bedreigingen op hogere niveaus ontstaan en/of worden gemitigeerd. Van groot belang is om op elk ruimtelijk schaalniveau rekening te houden met de diverse machtsrelaties. Cumming (2011, p. 186, eigen vertaling) stelt in deze context dat “machtsverhoudingen cruciaal zijn voor het begrijpen van ruimtelijke patronen in sociaal-ecologische systemen. Sterker nog, veel van de patronen die we kunnen waarnemen in sociaal-ecologische systemen die worden beïnvloedt door de mens zijn een resultaat van de machtsdynamieken binnen het sociale systeem.” Aanvullend speelt ook het tijdelement een grote rol voor de ruimtelijke veerkracht van een regio. Aanpassingen aan de ruimte verlopen vaak zeer langzaam en kennen een zeer hoge mate van padafhankelijkheid (De Decker, 2011; Oosterlynck, 2012). Dit houdt in dat (beleids)beslissingen en evoluties uit het verleden nog zeer lang blijven doorspelen waardoor het inslaan van een nieuwe weg vaak moeilijker en trager verloopt dan aanvankelijk verhoopt.

### 3.1.4 Voorlopig besluit

Sinds de introductie van veerkracht binnen de ecologie heeft het concept reeds een lange weg afgelegd. Diverse sterk uiteenlopende disciplines, maar ook beleidsactoren en instituties, zijn aan de slag gegaan met het veerkracht concept en hebben dit geïncorporeerd binnen het eigen denkkader. Dat ecologische begrippen niet zomaar toepasbaar zijn binnen sociale systemen werd hierbij al te vaak uit het oog verloren. Vooral vanuit de sociale wetenschappen kwam veel kritiek op het ondoordachte gebruik van het veerkracht discours door diverse wetenschappers, lokale en supralokale overheden, maar ook door NGO's en denktanks. Men verwijt vele beleidsmakers dat zij veerkracht hanteren als een top-down strategie die de huidige sociaalruimtelijke verhoudingen in de samenleving reproduceert. Daarnaast is het

problematisch dat regio's en gemeenschappen zelf verantwoordelijk worden gesteld voor het verhogen van hun veerkracht ten aanzien van globale bedreigingen. Het voorbeeld van de transitiewijken en andere grass root bewegingen toonde echter aan dat veerkracht ook wordt ingezet bij bottom-up initiatieven die ijveren voor een grondige maatschappelijke transitie. We wensen veerkracht als concept dan ook niet volledig te verwerpen. Wel is het belangrijk dat veerkracht niet op een ondoordachte manier wordt gebruikt. We wensen hier een aantal belangrijke aandachtspunten op te sommen die steeds in het achterhoofd moeten worden gehouden bij het gebruik van veerkracht in sociale analyses en voor onderzoek naar de ruimtelijke veerkracht van gemeenschappen en regio's:

1. Vermijden van ruimtelijke schaalverwarring – nadruk capaciteiten binnen lokale gemeenschap
2. Aandacht voor sociaalruimtelijke exclusie, sociale stratificatie en ongelijke machtsverhoudingen
3. Ruimte voor sociale verandering binnen en buiten het heersende systeem
4. Nadruk op bottom-up initiatieven
5. Aanwezigheid van divers aanbod aan maatschappelijke instellingen en organisaties
6. Aandacht voor gevaar van verschuiving van verantwoordelijkheden van overheid naar individuen, maatschappelijk middenveld en instituties
7. Aandacht voor sociaal en ruimtelijk ongelijke verdeling van hulpbronnen
8. ...

Tot slot komen we op basis van dit deel van het rapport tot een sociaalruimtelijke herdefiniëring van het concept veerkracht:

*Sociaalruimtelijke veerkracht is de capaciteit van een gelokaliseerd sociaalruimtelijk systeem om actief te reageren op veranderingen en schokken. Veerkracht zit verankerd in de organisatie van de fysieke ruimte, de lokalisering van functies en de gelokaliseerde sociale netwerken en praktijkkennis en -expertise, maar veronderstelt ook een minimale gelijke verdeling van materiële en andere hulpmiddelen over lokale systemen ('resourcefulness'). Resourcefulness veronderstelt een gedeelde sociale verantwoordelijkheid van de samenleving op diverse geografische schaalniveaus voor de ongelijke kwetsbaarheid van sociale groepen en individuen en de ruimtes die we bewonen en gebruiken ten aanzien van veranderingen en schokken ('multi-scale'). Veerkracht politiseert tenslotte de lokale gemeenschap omdat het die uitdaagt tot een debat en/of conflict over de aard van de uitdagingen en de manier om erop te reageren ('politics of resilience').*

## 3.2 Veerkracht ten aanzien van migratie en vergrijzing

### 3.2.1 Migratie: Transitiezones

Eerder toonden we al aan dat het transponeren van bevindingen uit de ecologie naar de sociale wetenschappen vaak niet zonder slag of stoot verloopt. Toch ontleenden ook de klassieke stadssociologen verbonden aan de Chicago School diverse ideeën uit de ecologie. Zo stellen zij dat er als gevolg van de competitie voor leefruimte tussen verschillende sociale groepen in de stad een soort natuurlijke segregatie ontstaat waarbij die competitie wordt vergeleken met de competitie in het plantenrijk. Sociale groepen zijn niet willekeurig gespreid over de stedelijke ruimte, maar hebben de neiging om zich in bepaalde zones te groeperen. Iedere zone van de stad wordt zo een natuurlijke habitat voor één bepaalde sociale groep en haar activiteiten (Burgess, 1925).

Om aan te geven hoe migratie binnen dit verhaal past, moeten we terug naar het ontstaan van de Chicago School. Deze situeert zich in de eerste helft van de 20ste eeuw, een periode waarin vele Amerikaanse steden te maken hadden met zeer hoge immigratiecijfers. Net als nu hield de vraag hoe steden de grote instroom aan migranten konden opvangen zonder een



ineenstorting van het sociale systeem menig wetenschapper bezig. De klassieke stadssociologen ontdekten dat migranten zich sterk concentreerden in een gebied dat zich als een cirkel rond de stadskern kromde, ook wel de transitiezone genoemd (zie Figuur 4). De transitiezone is een tussenzone die voortdurend lijdt onder een expansiedruk vanuit de kantoren en fabrieken in het stadscentrum en wordt gekenmerkt door vervuiling, slechte woonkwaliteit en lage woonzekerheid ten gevolge van speculatie. Ze vormt de thuis van armen, migranten, bohemians en allerlei gemarginaliseerde individuen en groepen.



Figuur 4. Concentrische zonemodel van Burgess (Burgess, 1928).

De wijken in transitiezones hebben vaak een dubbele functie. Enerzijds vormen zij een toegangspoort die het de nieuwe immigranten dankzij de daar bestaande etnische instituties, de goedkopere huisvesting en het aanbod aan laaggeschoolde (informele) jobs enigszins gemakkelijker maakt om er zich te vestigen, een inkomen te verwerven en hun kinderen groot te brengen. Anderzijds vervult deze wijk een transitiefunctie die migranten de nodige vaardigheden en sociale netwerken kan bieden om sociaaleconomisch op te klimmen in de maatschappij. Wanneer we zouden vertrekken van veerkracht bekeken vanuit ecologisch perspectief zouden we analoog aan het principe van biodiversiteit (cf. Darwin) kunnen argumenteren dat ruimtelijke eenheden met een grotere sociaal-culturele diversiteit beter bestand zijn tegen diverse interne of externe bedreigingen of uitdagingen. De diverse beleidscampagnes in Vlaanderen waar sociale mix het hoogste streefdoel vormt, sluiten hier bij aan. Het antwoord van de Chicago School op de vraag hoe steden meer veerkrachtig kunnen zijn ten aanzien van de jaarlijkse instroom van migranten gaat hier echter lijnrecht tegen in. Niet sociale mix, maar ruimtelijke segregatie leidt tot integratie.

Passen we het voorgaande toe op de Vlaamse ruimte dienen we ons vooral te richten op de 19e-eeuwse gordels van onze steden. Zij belichamen de transitiezones in Vlaanderen. Deze wijken bezitten heel wat kenmerken die de aankomst en integratie van nieuwkomers vergemakkelijkt, waaronder kleinere en goedkopere wooneenheden, centrale ligging, groot voorzieningenaanbod, goede bereikbaarheid met het openbaar vervoer, ... Uit onderzoek van Peleman (2001) bij Marokkaanse vrouwen in drie verschillende buurttypen, waaronder de zogenaamde 'concentratiewijk' Oud-Borgerhout, blijkt dat de ontwikkelingsmogelijkheden in Borgerhout voor deze vrouwen veel groter waren dan in meer perifeer of suburbaan gelegen wijken. En dit net omwille van het sterke sociale netwerk en de vele kansen in Borgerhout. Peleman stelt dat meer onderzoek nodig is naar de vele voordelen van concentratie. De hypothese dat we Vlaanderen in de toekomst meer veerkrachtig kunnen maken ten opzichte van internationale migratie door te investeren in de diverse transitiezones die Vlaanderen rijk is, eerder dan ons blind te staren op het ideaal van de sociale mix, zal dan ook verder worden onderzocht binnen dit werkpakket.

### 3.2.2 Vergrijzing: Ageing in Place

Vlaanderen kent grote regionale verschillen met betrekking tot vergrijzing. De bevolkingsprojecties van de Studiedienst van de Vlaamse regering voorspellen globaal gezien een verscherpte vergrijzing in de provincies Antwerpen en Limburg alsook aan de kust (Willems en Lodewijckx, 2011). Niet enkel voor de steden, maar ook voor vele suburbane en rurale gemeentes vormt de toenemende vergrijzing een belangrijke uitdaging. Zowel op het platteland als in de stad willen ouderen immers zo lang mogelijk in de eigen woning blijven wonen. Deze wens werd veelvuldig beschreven in de literatuur en staat bekend onder de noemer 'Ageing in Place'. Voor ouderen in de steden zorgt dit, op de gekende problematiek van onderbewoning en een ondermaatse woningkwaliteit na, echter niet voor al te veel problemen, omdat de voorzieningen er doorgaans aanwezig zijn. Op het platteland en in de suburbane regio's ligt dit anders. Vele kleine dorpen over heel Europa hebben te maken met een fenomeen dat vaak wordt aangeduid met de term 'dorpsverschraling' (Devisch et al., 2009). Thissen en Droogleever Fortuijn formuleren het als volgt: "het dorp dat een halve eeuw geleden nog zelfbedruipend was, een rijk verenigingsleven kende en een heterogene bevolking telde, is vandaag een woondorp geworden met een eerder homogene bevolking die voor haar activiteiten grotendeels afhankelijk is van een nabijgelegen centrum." (in: Devisch et al., 2009). Bovendien kampt Vlaanderen met heel wat monofunctionele verkavelingen uit de jaren 1960 waar een groot deel van de babyboomgeneratie op hetzelfde moment is neergestreken, en nu dus ook op hetzelfde moment vergrijsd (Administratie Planning & Statistiek, 2005). Het gevolg is een ruimtelijke wanverhouding die wordt gecreëerd door de combinatie van een sterke afname van het aantal basisvoorzieningen (lokale kruidenier of supermarkt, postkantoor, bakker, apotheek, etc.) en een toenemende vraag door het feit dat het de vergrijzing in deze regio's aan een veel hoger tempo verloopt ('rural ageing').

De vergrijzing op het platteland wordt in de internationale (beleids)literatuur tevens erg vaak omschreven als een dreigende socio-economische crisis (Davies, 2011). Men doelt hiermee op het feit dat vele ouderen op het platteland in erg afgelegen woningen van slechte kwaliteit wonen, zonder de nodige basis- en medische voorzieningen, maar ook zonder het nodige sociale netwerk. Joseph en Cloutier-Fisher omschrijven ouderen op het platteland dan ook als "kwetsbare individuen op kwetsbare plaatsen" (in: Davies, 2011, eigen vertaling). In Vlaanderen zijn zulke geïsoleerde woonomgevingen minder talrijk, maar ook hier speelt het probleem van vereenzaming<sup>10</sup> (Vanden Boer en Pauwels, 2005; Vanderleyden en Audenaert, 2004) en van een dalend voorzieningenaanbod. Uiteraard zijn niet alle ouderen hier even gevoelig aan en vormen de Vlaamse ouderen een heel heterogene bevolking (Administratie Planning & Statistiek, 2005). Er is niet enkel een groot verschil tussen de vitale 60-plusser en de minder mobiele 80-plusser die voor allerlei basishandelingen aangewezen is op hulp van anderen, er is ook een groot verschil tussen de ouderen van nu en de ouderen van vorige generaties (met betrekking tot levensverwachting, opleidingsniveau, fysieke gezondheid, sociaal netwerk, etc.).

Eén ding staat vast, de wens van ouderen om in de eigen woning<sup>11</sup> of op z'n minst in de eigen woonomgeving te blijven wonen, zal niet plots radicaal veranderen. In een recent artikel over uithuiszettingen in de sociale huisvesting vergelijkt (Slater, 2012) de gevolgen voor de bewoners die gedwongen moeten verhuizen met gevoelens van rouw. Uit anekdotische citaten van enkele bewoners in het onderzoek van Slater blijkt dat ouderen vaak het sterkst lijden onder een gedwongen verhuis uit de vertrouwde woonomgeving. In deze context is ook het onderzoek van Buffel et al. (2011) naar de verbondenheid van ouderen met hun woonomgeving interessant. Bovendien blijkt dat wijken waaruit een grote groep bewoners plots (al dan niet gedwongen) wegtrekt, inboeten aan sociale stabiliteit en veerkracht (Adger, 2000). Dit wil niet zeggen dat we ons geen vragen mogen stellen bij de duurzaamheid en haalbaarheid van sommige beleidsinstrumenten die inspelen op de wens om zo lang mogelijk in de eigen woning te blijven. Zo hanteert de 'Stuurgroep Vernieuwd Ouderenbeleid' (in: Myncke en Vandekerckhove, 2007) het principe van 'Zorg op maat'. Dit principe verwijst naar het gegeven dat de zorg de oudere(n) moet bereiken, ongeacht waar deze ouderen wonen. Vanuit ecologisch, economisch en sociaal standpunt is dit echter een bedenkelijke stelling.

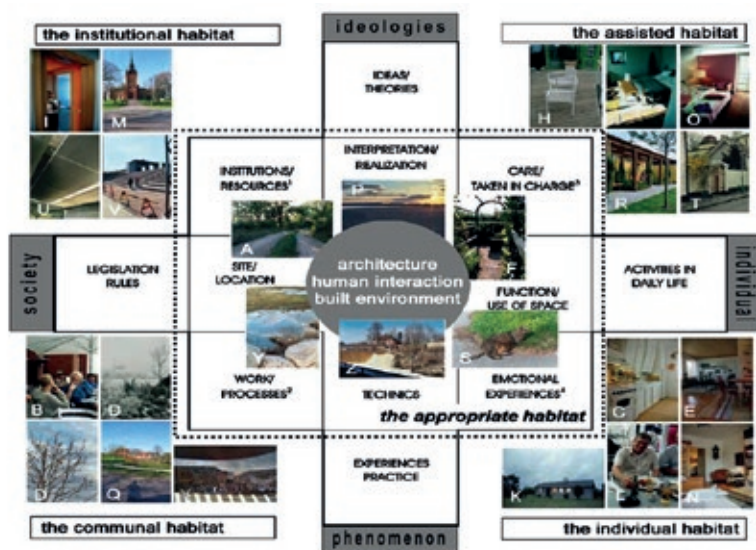
<sup>10</sup> Vereenzaming is zeker niet enkel een probleem voor ouderen op het platteland. Ook in de steden speelt deze factor.

<sup>11</sup> In Vlaanderen is 80% van de 65-plussers eigenaar van zijn/haar woning.

We kunnen concluderen dat er in Vlaanderen enerzijds sprake is van een spanningsveld tussen het fenomeen van dorpsverschraling en de individuele wens van ouderen om zo lang mogelijk in de eigen leefomgeving en het eigen huis te blijven wonen, en anderzijds tussen deze wens om in het eigen huis te blijven en de maatschappelijke kost die hieraan verbonden is. Een belangrijke vraag is dan ook hoe we de Vlaamse ruimte beter kunnen voorbereiden op vergrijzing en in het bijzonder op vergrijzing op het platteland en in suburbane regio's. Het zoeken naar creatieve, ecologische en sociaal duurzame oplossingen om in te spelen op de tendens van 'ageing in place' vormt hierbij een belangrijke uitdaging.

Een aantal voorstellen:

1. Aanpassen van de bestaande en toekomstige woningvoorraad:
  - Woningopsplitsing van grote woningen -> vermijden van onderbewoning
  - Oplossing zoeken voor andere vorm van ruimtelijke mismatch (namelijk grote vraag naar grotere woningen in de stad versus grote vraag naar kleinere woningen op het platteland)
2. Hanteren van het concept van leeftijdsvriendelijke omgevingen:
  - Toegankelijke woonomgeving voor oud en jong
  - Garantie van basisvoorzieningen in het centrum (eventueel mogelijkheden onderzoeken van het principe van de sociale kruideniers)
  - Architectuur voor en van de ouderen (cf. figuur 3: Andersson, 2011)
3. Introductie van MFA (= Multifunctionele accommodatie).
4. ...



Figuur 5. Habitational model (Andersson, 2011)

## 4 Veerkracht van de bioproductieve ruimte

### 4.1 De bioproductieve ruimte

Een hoge bevolkingsgraad en verstedelijking blijven druk uitoefenen op de resterende open ruimte in Vlaanderen. Er is in het gangbare discours een sterke polarisatie tussen stad en buitengebied, en binnen de open ruimte tussen de diverse sectoren als landbouw, natuur en bosbouw, wat zich vertaalt in ruimteboekhouding en afbakening.

De open ruimte zelf wordt zodoende eerder gezien als te verdelen areaal, dan als een gemeenschappelijk essentieel goed, als grondstof voor een ruim scala aan functies en diensten, die tegelijk een opgave en een vraag zijn van een complexe samenleving. Heel wat van deze diensten zijn te danken aan intrinsieke ecologische capaciteiten van de ruimte.

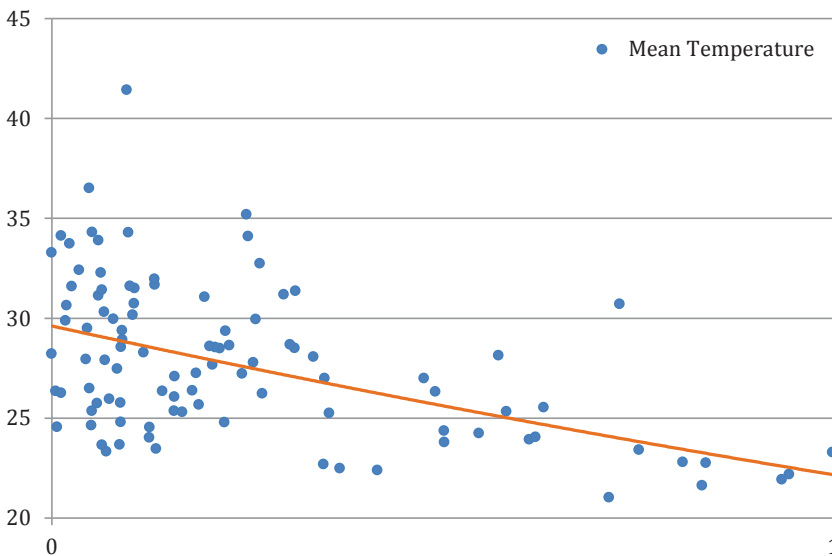
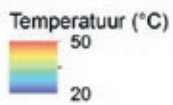
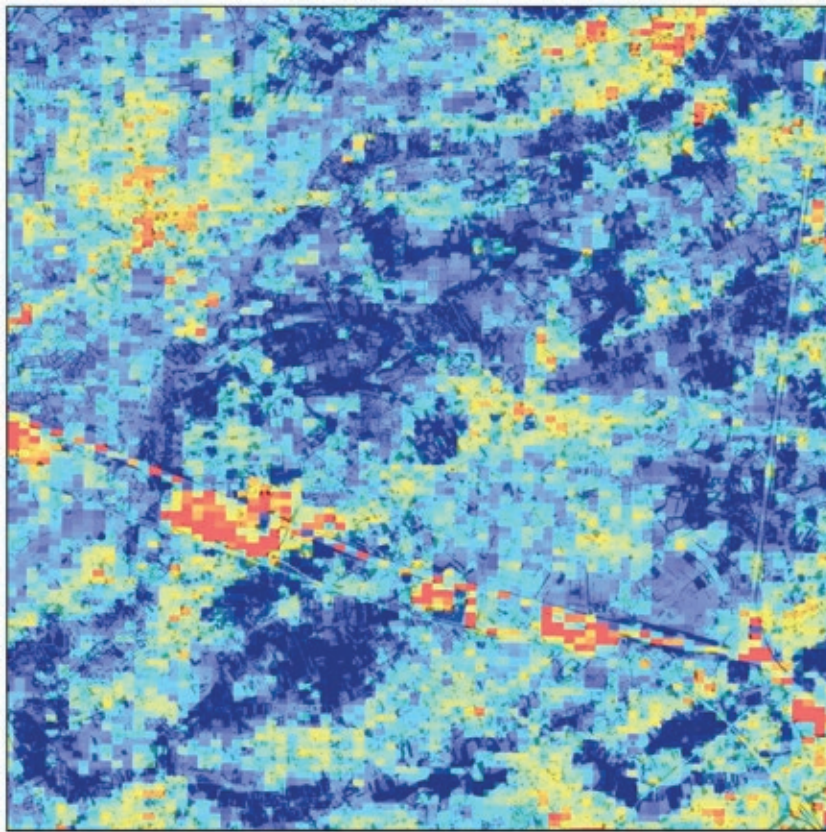
“Bioproductiviteit” is een belangrijk facet van deze capaciteiten. Dit begrip reikt verder dan landbouw, laat staan voedselproductie. Bioproductie gaat ook over vezels, energie, biomassa, biodiversiteit en in tweede orde alle andere diensten die daar mede afhankelijk van zijn (landschap, recreatie, klimaatbuffering,...). Onder ‘bioproductieve ruimte’ verstaan we het geheel aan ruimte in Vlaanderen welke de basis vormt voor biologische productieprocessen, i.e. deze ruimte waarop planten zich kunnen ontwikkelen en waar primaire productie op basis van fotosynthese kan plaatsvinden. Diensten verschaft door de bioproductieve ruimte, beschouwd in het onderzoek, omvatten in de eerste plaats provisonale diensten zoals de productie van voedsel, biomassa (bv. hout), vezels, biobrandstof, met secundaire aandacht voor andere diensten waaronder culturele (vb. recreatie, hoeve- en ecotoerisme, esthetische diensten), regulerende (vb. klimaatregulering door bossen) en ondersteunende diensten (vb. bodemvorming, nutriëntenrecycling).

De bioproductieve ruimte is dan ook meer dan “open ruimte”. In principe zijn alle ruimtes bioproductief, of tenminste potentieel bioproductief: van akkerarealen tot bossen, tot stadsparken en groendaken. Met dit begrip doorbreken we dus niet alleen sectorgrenzen, maar ook stad-buitengebiedgrenzen, evenals de gangbare beperkende “voedsel”interpretatie van landbouw. Bovendien koppelen we de bioproductieve ruimte in dit veerkrachtverhaal onmiddellijk aan maatschappelijke systemen (markten, ruimt partners,...), waardoor we deze ruimte als component kunnen zien van sociaal-ecologische systemen (SES).

In een ruimtelijke context vormt het geheel aan bioproductieve ruimte een belangrijke bio-fysische component van de sociaal-ecologische systemen die er zich manifesteren. Door het introduceren van niet-provisionele diensten in deze systeembenadering en de brug te slaan naar sociale dynamieken, erkennen we zowel het belang van provisie terwijl we toch ruimte geven om ook duurzaamheidsconcepten als veerkracht een plaats te geven. Hierin verschilt het concept van ‘bioproductieve ruimte’ fundamenteel met het idee van ‘bioproductieve capaciteit’ uit de ecologische voetafdruk benadering. Immers, terwijl beide voortkomen uit primaire productiviteit, verwijst deze laatste naar het aandeel dat specifiek aangewend wordt voor menselijk verbruik en afvalabsorptie. Zoals aangetoond door (Lenzen et al., 2007) kan een al te exclusieve focus op bioproductieve capaciteit resulteren in een foutieve evaluatie van de duurzaamheid van een systeem door beleidsmakers.

Een illustratie van een regulerende bioproductieve dienst wordt gegeven in onderstaande figuur, waarbij een ruimtelijke overlay is uitgevoerd van oppervlaktetemperatuur (afgeleid van het Landsat 5 satellietbeeld<sup>12</sup>) en het hoog (> 3 meter) opgaand groen (gebaseerd op de Groenkaart (AGIV, 2011)). De relatie tussen beiden wordt weergegeven met behulp van een scatterplot, waaruit duidelijk blijkt dat hoe meer opgaand groen er is, hoe lager de oppervlaktetemperaturen. Herkenbaar zijn de ‘hotspots’ van verstedelijkte kernen en –in sterkere mate nog– zones met bedrijvigheid, en de relatief koelere bossen en valleien.

<sup>12</sup>ID GLOVIS: LT51980242009182MOR00, spectraalband 6 (band 10.4 – 12.5 µm), 1 juli 2009, 10:22 GMT.



Voorbeeld van een regulerende bioproductieve dienst: kartering en scatterplot van de oppervlaktetemperatuur versus de bedekkingsgraad van opgaande groen > 3m.

## 4.2 Veerkracht van de bioproductieve ruimte

Er is weinig geweten over hoe de complexe interacties binnen en tussen sociaal-ecologische systemen kunnen leiden tot emergente eigenschappen zoals veerkracht tegen schokken. In wat volgt werken we met betrekking tot de evaluatie van de ruimtelijke veerkracht van bioproductieve systemen, met de volgende werkdefinitie:

*Ruimtelijke veerkracht kan omschreven worden als de capaciteit van sociaal-ecologische systemen om ruimtegebonden functies en diensten te bufferen tegen interne en externe schokken, door adaptieve vormen van ruimtegebruik en –inrichting.*

Volgens Holling (2004) moet nieuw integratief onderzoek gebeuren naar veerkracht op systeemniveau, waarbij zowel de ecologische als de sociale component met elkaar in verband wordt gebracht. Dit onderzoek moet zich richten op de relatief "eenvoudige" componenten binnen deze complexe systemen, welke vervat zitten in de interactie tussen snelle en trage, kleine en grote processen, en welke aan de basis liggen voor (de complexe, emergente eigenschap) veerkracht.

Cumming (2011) pleit voor het zoeken naar fundamentele, universele eigenschappen binnen deze systemen, die betrekking hebben op ruimtelijke veerkrachtcomponenten. Deze dienen gekaderd te worden in een beschrijving van veerkracht als een eigenschap die voortkomt uit een dynamisch terugkoppelingsproces (naar analogie met vb. het panarchie-concept (Benson en Garmestani, 2011; Walker et al., 2004):

1. Wat is de impact van een verschuiving of schok (systeemkwetsbaarheid)?
2. Welke drempels worden hierbij overschreden?
3. Wordt dit gedetecteerd (monitoring)?
4. Welke terugkoppelingsmechanismen bestaan er in het systeem?
5. Is er een adequate respons?

Punten 3 tot 5 zijn functie van een democratisch sociaal proces en vormen zo een essentieel onderdeel van de sociale component van veerkracht in het systeem.

Uiteenlopende aspecten uit dit veerkrachtdenken kunnen ruimtelijk worden uitgedrukt. Walker en Salt (2006) duiden diversiteit als één van de voornaamste criteria voor de ontwikkeling van veerkracht binnen sociaal-ecologische systemen. Hoewel functionele diversiteit en variabiliteit binnen en tussen uiteenlopende ruimtelijke schaalniveaus inderdaad een belangrijke component van veerkracht kunnen zijn, is dit voornamelijk het geval wanneer deze ook gepaard gaan met functionele redundantie (Peterson et al., 1998), en een hoge graad van responsdiversiteit (Bellwood et al., 2004). Andere relevante criteria voor het bepalen van ruimtelijke veerkracht volgens Walker en Salt (2006) zijn al eerder aan bod gekomen in Hoofdstuk 1 van dit rapport.

De kwetsbaarheid van een systeem (punt 1 in bovengenoemd proces) is functie van blootstelling, gevoeligheid en adaptieve capaciteit (Adger en Vincent, 2005). Verwijzend naar het Panarchie-denkkader van Gunderson en Holling (2002), wijst Holling erop dat de kwetsbaarheid van ecologische systemen in aanzienlijke mate bepaald wordt door de factoren diversiteit, verbondenheid (connectiviteit) en biologische kapitaal (i.e. biomassa). Kwetsbaarheid is hierbij omgekeerd evenredig met diversiteit, en recht evenredig met biomassa. De relatie met connectiviteit is complexer. Een zekere graad van connectiviteit in een systeem is wenselijk, maar een hoge connectiviteit maakt een systeem kwetsbaar. Een klassiek voorbeeld is dit van een boscomplex en een bosbrand als verstoring, waarbij een lage diversiteit, een zeer hoge connectiviteit en een hoge systeemrijkdom (aanwezigheid van biomassa) het bosbestand erg kwetsbaar maken voor de gevolgen van een brand.

Belangrijk is dat diversiteit, connectiviteit en rijkdom allen als ruimtelijk expliciete variabelen kunnen beschreven worden, waarbij de laatste rechtstreeks gerelateerd is aan primaire productiviteit en dus ook aan het concept bioproductieve ruimte. Dit denkkader legt meteen ook enkele fundamentele problemen met betrekking tot de veerkracht van moderne intensieve landbouwsystemen bloot, welke uitgesproken rijk, verbonden en niet-divers zijn

(Fraser et al., 2005). Deze lijn valt ook door te trekken naar andere provisionele diensten die onze ruimte moet leveren, nl. biomassa en bio-energie, hout en vezels. Deze provisionele diensten zijn in hoge mate afhankelijk van een goed functionerende globale markt, lage energieprijzen en een relatief stabiel klimaat.

Een ruimtelijke vertaling van veerkrachtconcepten waarbij we enkel kijken naar de criteria zoals opgelijst door Walker en Salt (2006), met eigenschappen van de ruimte als variabiliteit, connectiviteit, modulariteit, etc., zou ernstige tekortkomingen hebben. Immers, naast tijdsgebonden dynamieken is ook context essentieel. Daarom moeten we eveneens kijken naar de raakvlakken en interacties tussen verschillende vormen van ruimtegebruik en de diensten die binnen deze ruimtes geleverd worden. Deze interacties kunnen we vinden op verschillende ruimtelijke schaalniveaus:

- Lokaal: substitueerbaarheid tussen types bioproductie – vb. veerkracht van individuele producenten;
- Regionaal: veelzijdigheid van types bioproductie – veerkracht op lokale en regionale schaal;
- Nationaal: zelfredzaamheid / graad van zelfvoorziening – veerkracht op internationale schaal.

Daarnaast kunnen we ook bruikbare elementen identificeren binnen en buiten de ruimtelijke componenten van deze systemen:

- Systeemgrootte en vorm;
- Eigenschappen systeemgrenzen en raakvlakken met andere systemen;
- Ruimtelijke variatie en configuratie;
- Systeemeigenschappen.

Samenvattend kunnen we spreken over de context, welke belangrijke inzichten levert voor een terugkoppeling naar aspecten als connectiviteit, modulariteit en ruimtelijke dynamieken (incl. terugkoppelingsmechanismen).

Bovenstaande benadering is nog steeds erg duidelijk geënt op het ecologisch discours, waarin het veerkrachtdenken zijn oorsprong kent. De benadering voldoet dan ook niet steeds voor de beschrijving van sociaal-ecologische systemen waarbinnen een sterke menselijke controle plaatsvindt (vb. een landbouwbedrijf). Dit soort systemen zijn gekenmerkt door een bijkomend niveau van emergentie, dat voorkomt uit sociale structuren en netwerken, en uit sociaal kapitaal (vb. gewoonten en tradities welke overgedragen worden van generatie op generatie). Het sociaal geheugen is een fundamentele drager voor veerkracht van sociaal-ecologische systemen, in het bijzonder in een sterk verstedelijkte context (Barthel et al., 2010), waartoe we Vlaanderen zeker kunnen rekenen.

Zonder meer aannemen dat landbouwers, bosbouwers enz. steeds kiezen voor de meest geschikte (technisch, fysisch) teelten blijkt een oversimplificatie, waarbij vb. onder meer ruimtelijke beperkingen en globale markteffecten onvoldoende in rekening worden gebracht (Fraser, 2006). Schröter et al. (2005) wijzen voor natuurgebieden onder veranderende regimes op het risico voor een te conservatief beheer, en op de baten van een flexibel beheer (en beleid) in tijden van hoge dynamiek.

Sommige elementen in het huidige beleid van grondeigendom en natuurbescherming zijn gericht op het verhinderen van dynamiek, en kunnen dus gevoelig zijn voor deze problematiek. Een essentiële en nog onbeantwoorde vraag is: volstaat het huidige inzicht in sociaal-ecologische systemen om te evalueren of deze veerkrachtig zijn tegen aankomende verschuivingen of schokken?

### 4.3 Scenario's

Zoals in het inleidend hoofdstuk toegelicht is veerkracht een niet-normatief begrip, dat enkel relevantie heeft in relatie tot het systeem (dat een mate van veerkracht vertoont) en een aandrijver (een schok waartegen het systeem deze veerkracht vertoont). Ook het tijdsaspect is van belang: in wat volgt spreken we daarom over verschuivingen of schokken. Met verschuivingen worden hier interne of externe directionele wijzigingen op het sociaal-ecologisch systeem bedoeld die een driver kunnen vormen voor wijzigingen in het ruimtegebruik binnen dat systeem. Indien deze wijziging een discreet karakter heeft en zich op relatief korte termijn volstrekt, spreken we over schokken.

Interne verschuivingen of schokken zijn gerelateerd aan het systeem zelf. Voorbeelden zijn de vergrijzing in de landbouw of grondspeculatie en privatisering ('domesticering') van het landgebruik (vb. verpaarding en vertuining). Bij externe verschuivingen of schokken denken we onder meer aan klimaatextremen, prijsspieken of evoluties in internationale markten, energieschaarste, etc.

Verschuivingen en schokken op een sociaal-ecologisch systeem kunnen, onafhankelijk of ze een intern dan wel een extern karakter hebben, getypeerd worden op basis van de snelheid waarmee ze plaatsvinden en de component waarop ze inspelen (het fysisch of het socio-economisch systeem). Het gaat hier niet om dichotome indelingen: er is een gradiënt tussen elk van deze typologieën. In onderstaande tabel worden enkele voorbeelden getypeerd aan de hand van dit kader.

	Trage verschuivingen	Snelle verschuivingen (schokken)
<b>Fysisch</b>	Wijziging gemiddelde temperatuur Erosieprocessen	Extreme overstromingen Bosbranden
<b>Socio-economisch</b>	'Verburgering' agrarische ruimte Wijzigingen CAP Veranderingen in consumentengedrag	Plotse toename voedselprijzen BTW toename (Internationale) conflicten

De snelheid waarmee verschuivingen zich manifesteren is erg relevant in relatie tot de veerkracht van systemen. Passen we dit toe op het dynamisch terugkoppelingsproces dat eerder is vernoemd:

1. Wat is de impact van een verschuiving of schok? Dit is functie van de kwetsbaarheid van een systeem en omvat een tijdscomponent;
2. Welke drempels worden hierbij overschreden?
3. Wordt dit gedetecteerd? Dit is functie van de monitoring die plaatsvindt binnen het systeem en omvat een tijdscomponent;
4. Welke terugkoppelingsmechanismen bestaan er in het systeem? Dit, in relatie met de detectie en de respons (respectievelijk (3) en (5)), is functie van een democratisch proces. De snelheid waarmee deze terugkoppeling plaatsvindt is daarom ook een relevante sociale veerkrachtcomponent;
5. Is er een adequate respons?

Het is voornamelijk bij snelle schokken dat het verrassingselement een sleutelrol zal spelen in de resulterende impact van de schok. Ook tragere verschuivingen kunnen een schokkarakter krijgen als de feedbackloop monitoring – terugkoppeling – respons niet aanwezig of niet kort genoeg.

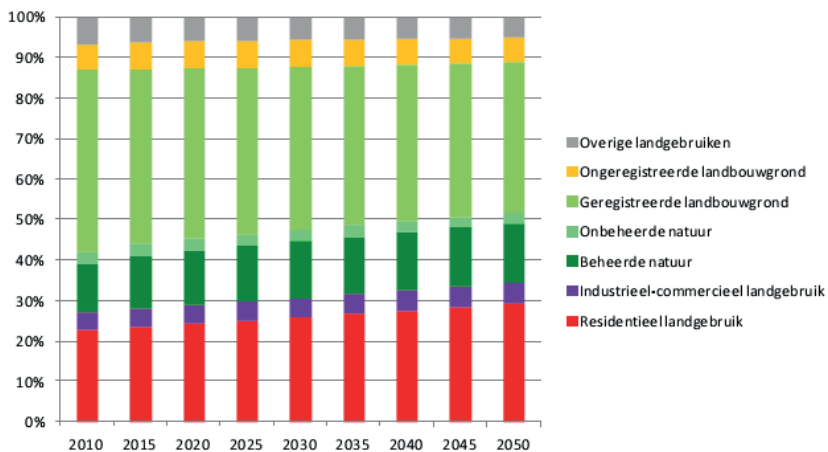
Wanneer we willen evalueren of ruimtelijke systemen veerkrachtig zijn tegen toekomstige verschuivingen en schokken, kunnen we beroep doen op scenario's waarin een inschatting gemaakt wordt van de evolutie van mogelijke drivers voor veranderingen van het gebruik van de bioproductieve ruimte. Relevante aandrijvers zijn:

- Energie- en voedselprijzen (o.a. globale markten): met de ruimtelijke vraag naar hernieuwbare energie (biomassa, biofuel), transport- en productiekosten (incl. afstand tussen producent en consument), ...;

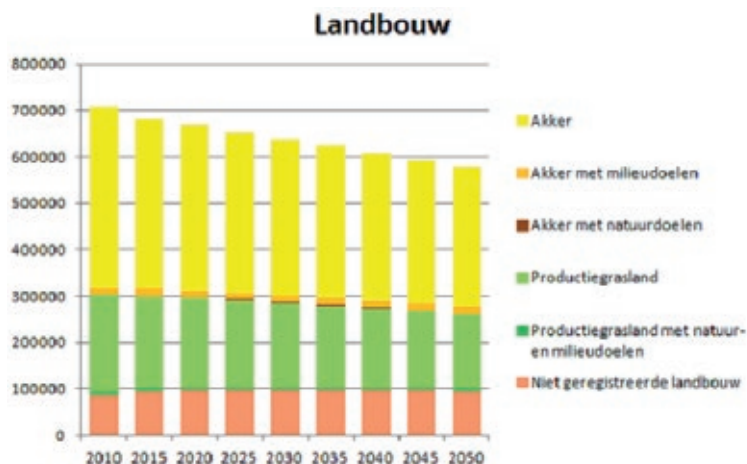


- Klimaatwijziging: aanbodzijde, effecten van klimaatwijziging op biproductiviteit en bioproductief areaal;
- Bevolkingstoename: vraagzijde. Voor Vlaanderen kunnen we, cf. het groenboek ruimte, rekening houden met een scenario van 1 miljoen Vlamingen meer;
- Consumentengedrag: verschuivingen vb. naar een groter aandeel van lokale en duurzame productie, een wijziging van de voorkeur naar producten met een lage *carbon footprint*, etc..

Daarnaast zijn ook scenariooverkenningen van het landgebruik zelf nodig: hiervoor kunnen we terugvallen op bevindingen uit het Ruimtelijk-dynamisch landgebruiksmodel voor Vlaanderen (Engelen et al., 2011), waarbinnen een aantal scenariooverkenningen tot 2050 ruimtelijk expliciet zijn doorgerekend. Met betrekking tot biproductieve ruimte toont het Business as Usual (BAU) scenario een aantal grote lijnen die van bijzondere relevantie kunnen zijn voor de ruimtelijke veerkracht van de provisionele bioproductieve dienst voedselproductie, nl. een afname van de geregistreerde landbouwgrond en een toename van het residentieel landgebruik. We passen deze lijnen in **Sectie 4.4.1** toe op onze visie op bioproductieve ruimte dmv de ruimtelijke barcode.



Ontwikkeling van de sectorenstructuur in het BAU-scenario (Engelen et al., 2011)



Ontwikkeling van de landbouwoppervlakte in Vlaanderen volgens het BAU-scenario (Engelen et al., 2011)

Daarnaast is ook de verwachting dat in een versnipperd landschap de kleine snippers gevoeliger zijn voor ontwikkeling dan de grote, vanuit het veerkrachtperspectief bijzonder

relevant. Dit uit zich uit in een initiële toename van de gemiddelde cluster grootte en –van zodra een drempel overschreden wordt en ontwikkeling verschuift naar grotere snippers– een verdere afname.

In de volgende Secties worden enkele modelconcepten beschreven die in ontwikkeling zijn en een canvas moeten bieden voor veerkrachtonderzoek in Vlaanderen. Deze concepten laten eveneens de ruimtelijke vertaling van scenario's toe. In de respectievelijke secties worden enkele voorbeelden gegeven:

- Algemeen wordt vooropgesteld dat de productiviteit per oppervlakte van provisionele diensten nog aanzienlijk kan stijgen, en ook in Vlaanderen zal men 'meer moeten doen met minder ruimte'. Maar in welke mate is dit een trade-off met andere bioproductieve diensten? En hoe kan men de levering van bioproductieve diensten door de ruimte verbeteren door middel van alternatieve configuraties? Het concept 'bioproductieve ruimte' levert hiertoe belangrijke handvaten (zie **Sectie 4.4.2**).
- Een verwachte toename van de voedselprijzen zoals in scenario's vooropgesteld wordt (o.a. in Willenbockel (2011)) kan een stijging inhouden van de gewenste graad van zelfvoorziening voor voedsel. Op eenzelfde manier en hieraan gekoppeld, kunnen stijgende energieprijzen de vereiste graad van zelfvoorziening voor voedsel en biomassa doen toenemen. Door te werken met een schuifmaat van zelfvoorziening kan hiermee omgegaan worden (zie **Sectie 4.4.3**).
- Wijzigingen in het ruimtegebruik zoals vooropgesteld door Engelen et al. (2011), waaronder een toename van het residentieel landgebruik, gekoppeld met een afname aan geregistreerde landbouwgrond, in een context van toenemende competitie voor ruimte van voedsel- en hernieuwbare energieproductie, kunnen benaderd worden met de ruimtelijke barcode voor bioproductieve diensten (zie **Sectie 4.4.1**).

## 4.4 Conceptueel kader

Ruimtelijke veerkracht is enkel zinvol te omschrijven als een eigenschap van iets (een ruimtelijk systeem) ten opzichte van iets (een verschuiving of schok). Dit impliceert dat veerkracht uitgesproken contextgebonden is, wat wil zeggen dat de veerkracht van een systeem functie is van zowel de aard van het systeem, zijn ruimtelijke context, als van de aard van de schok. Willen we zinvolle uitspraken doen rond veerkracht zullen we dus zowel het systeem moeten definiëren als de verschuiving die een impact uitoefent binnen dit systeem.

Onderzoek naar veerkrachtcomponenten van sociaal-ecologische systemen vergt sterke conceptuele kaders, waarbinnen het mogelijk is om zowel biofysische als antropogene dynamieken te beschrijven (Cumming, 2011). Het uitwerken van dit concept is een belangrijke eerste onderzoeksstap, gezien vanuit de literatuur erg weinig handvaten aangereikt zijn om ruimtelijke veerkracht te concretiseren en toe te passen.

Om ruimtelijk veerkracht van bioproductieve systemen te kunnen beschrijven, wordt een conceptueel model uitgewerkt dat bestaat uit 3 componenten:

1. Aangepaste visie op ruimte: de zgn. ruimtelijke 'barcode';
2. Productiemodel voor bioproductieve diensten;
3. Schuifmaat voor graad van zelfvoorziening.

Verschillende veerkrachtcomponenten kunnen gesitueerd worden in de interactie en dynamieken binnen en tussen deze modelcomponenten. Dit concept dient aan een aantal voorwaarden te voldoen:

- In staat stellen de diensten, geleverd door bioproductieve ruimte, te kwantificeren;
- Toelaten ruimtelijke en temporele dynamieken te introduceren;
- Toelaten om responsdynamieken op schokken te introduceren;
- Toelaten om veerkrachtconcepten te beschrijven;
- Een canvas bieden voor communicatie: het moet eenvoudig zijn maar niet simplistisch

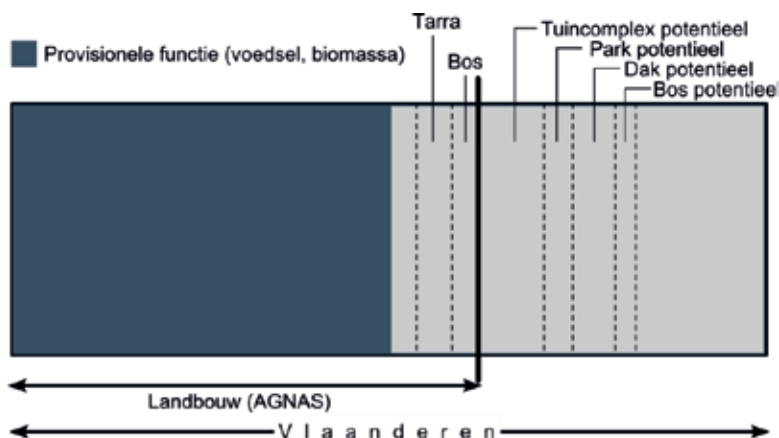
#### 4.4.1 De “ruimtelijke barcode”: een alternatieve analytische kijk op ruimte

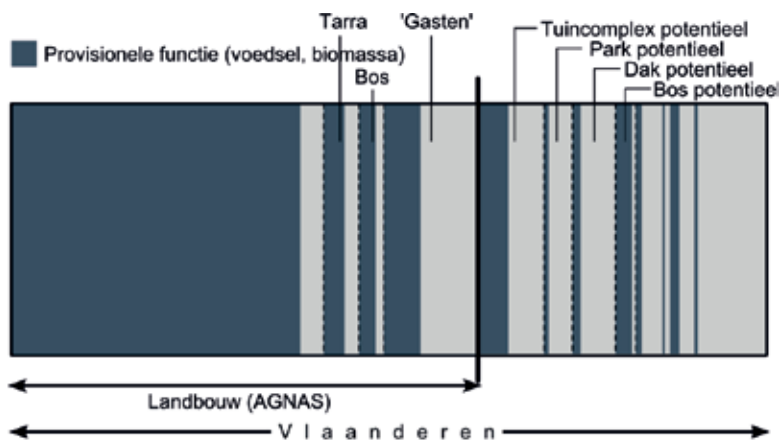
Met de beschrijving van bioproductieve ruimte kiezen we resoluut voor een ont koppeling van sectorale begrippen, en een herijking van de begrippen ‘landbouw’ (wat onder provisionele bioproductieve diensten wordt ondergebracht) en ‘(open) ruimte’, wat geconcretiseerd wordt als een goed, nl. het bioproductief substraat. Uitgangstheze hierbij moet zijn dat de volledige ruimte in Vlaanderen potentieel bioproductief is. Dit wordt geïllustreerd aan de hand van onderstaande denkoefening, waarbij het voorbeeld van voedsel- en biomassa productie wordt gebruikt.

De productie van voedsel en biomassa is een provisionele bioproductieve dienst die in Vlaanderen voornamelijk, maar zeker niet uitsluitend, door de landbouwsector geleverd wordt. Naargelang deze provisionele dienst geleverd wordt in de context van andere vormen van landgebruik dan klassieke landbouw, kunnen ook de veerkrachtkarakteristieken ervan verschillen, verschillen die een betekenisvolle rol kunnen spelen bij het opvangen van schokken en verschuivingen in het systeem. Klassieke sectorale benaderingen van ruimte dreigen dit soort veranderingen over het hoofd te zien (Krausmann et al., 2004). Loskomen van de sectorale benadering faciliteert eveneens het plaatsen en erkennen van andere bioproductieve diensten dan de provisionele (zoals recreatie, biodiversiteit, en dergelijke) binnen het klassiek landbouwareaal (Daniel, 2008). Typisch gaat het dan om diensten die ‘geconsumeerd’ worden door het bredere publiek (landschappelijke kwaliteit is een goed voorbeeld), en die hoewel ze geheel of gedeeltelijk geleverd worden vanuit de bioproductie op private eigendom, op zich onderhevig zijn aan publieke participatie. Waar Daniel (2008) het heeft over ‘niet-productieve aspecten’ van de landbouwpraktijk, zouden we deze hier eerder benoemen als niet-provisionele bioproductieve diensten.

Door bioproductieve ruimte te definiëren als ruimte die meer dan enkel de provisionele diensten levert, wordt een kader gecreëerd waarin veerkrachtdenken kan toegepast worden over de sectorgrenzen en ruimtegebruiksgrenzen heen. Hierbij kan rekening gehouden worden met verborgen vormen van landgebruik en onderschatte transformaties (Bomans et al., 2009; Bomans et al., 2010b) (Bomans et al 2009, Bomans et al 2010a), ‘tarra’ land (Bomans et al., 2010a) en hybride landgebruiksvormen.

We kunnen deze visie toepassen op de Vlaamse ruimte. In onderstaande figuur, toont de bovenste balk een klassieke sectorale visie op deze productie: de voorziening van de provisionele dienst van voedsel- en biomassa productie wordt ruimtelijk geplaatst binnen de landbouwsector, die deze dienstverlening, naast een aantal andere diensten, binnen een welbepaald areaal kan realiseren.





De balk daaronder, die lijkt op een barcode, illustreert een alternatieve analytische kijk op de Vlaamse ruimte, waarin de loskoppeling en herijking van de ruimtelijke situering van deze provisionele dienst centraal staat: Enerzijds blijkt dat een aanzienlijk deel van het officiële landbouwareaal aangewend wordt voor een aantal 'zonevreemde' vormen van landgebruik, waarbij een groot deel van het land als het ware wordt 'gedomesticeerd', of opgenomen in de privé-sfeer (vb. door verpaarding en vertuining) (Bomans et al., 2010b). Daarnaast zien we deze provisionele dienst opduiken in tal van andere vormen van ruimtegebruik, vaak kleinschalig en (deels) onder de radar, in tuinen, natuurgebieden, parken, etc. Hier wordt duidelijk dat deze provisionele dienst geleverd wordt door het bioproductief substraat in een brede waaier van ruimtes, die elk gekarakteriseerd worden door eigen actoren, een eigen karakter en eigen regelgeving en dus ook eigen veerkrachtkarakteristieken.

Verwachte verschuivingen in het ruimtegebruik voor landbouw zijn een toename van het residentieel landgebruik, gekoppeld met een afname aan geregistreerde landbouwgrond (Engelen et al., 2011). Dit zal allicht plaatsvinden in een context van toenemende competitie voor ruimte van voedsel- en hernieuwbare energieproductie (Fischer et al., 2010). Een toename van het residentieel landgebruik zal zich voordoen zowel binnen als buiten het landbouwareaal. Deze toename impliceert dat een deel van deze ruimte verloren gaat door verharding en bebouwing, maar ook dat het relatieve aandeel van het tuincomplex als ruimte voor potentiële voorziening van provisionele diensten toeneemt. Hierdoor wordt deze ruimte verder de privé-sfeer ingetrokken.

Het tuincomplex (Dewaelheyns et al., 2011) op zich kent aparte veerkrachtkarakteristieken omdat het zich door een aantal fundamentele eigenschappen differentieert van andere vormen van ruimtegebruik:

- Het gaat om sterk versnipperde en diverse ruimte
- Het tuincomplex is expliciet modulair opgebouwd
- Het bevindt zich ruimtelijk dicht bij de mensen, wat erg korte terugkoppeling en respons mogelijk maakt (vb. wanneer de koopkracht van gezinnen achteruitgaat, kan in sommige gevallen relatief eenvoudig in een deel van de eigen voedselbehoefte voorzien worden)

Het inschatten van het actueel gebruik en potenties binnen het tuincomplex voor voedselvoorziening, en de veerkrachtkarakteristieken hiervan, is bij het schrijven van dit rapport *work in progress*.

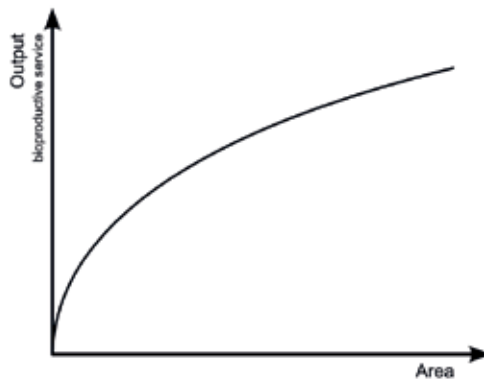
Daarnaast kan ook de druk op overblijvende geregistreerde landbouwgronden een belangrijke aandrijver van verdere intensivering zijn. Actueel omvat dit areaal echter een aanzienlijke ruimte die niet gebruikt wordt voor voedsel- of biomassa productie, maar onder meer voor recreatie, vaak in de privésfeer (verpaarding en vertuining). Waar dit oorspronkelijk als een bedreiging voor de provisionele dienstverlening door de landbouwsector kon gepercipieerd worden, biedt dit mogelijk een fundament voor een veerkrachtige ruimte naar provisionele dienstverlening toe. Immers, het gaat om vormen van ruimtegebruik die

gemakkelijk omkeerbaar zijn, terwijl ze actueel een belangrijke factor vormen in het behoud van het open karakter van deze ruimte.

#### 4.4.2 Productiemodel voor bioproductieve diensten

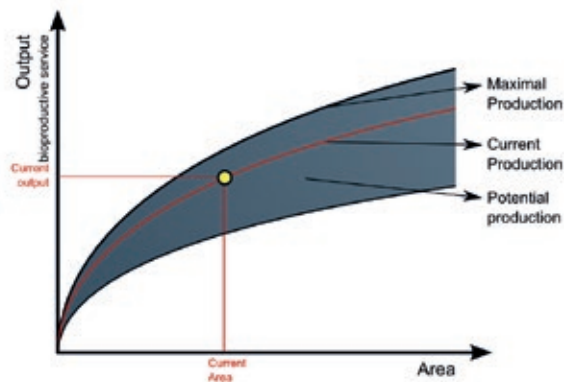
##### Productiemodel overzicht

Dit productiemodel voorziet in de koppeling tussen ruimte (areaal) en output aan bioproductieve diensten. De basis hiervan vormt de veronderstelde relatie tussen beide, welke kan weergegeven worden als volgt:

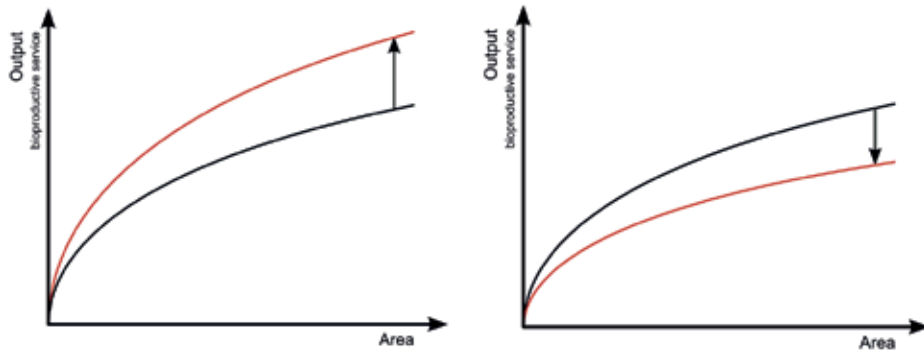


Een dergelijke productiecurve geeft de relatie weer tussen de maximale output aan bioproductieve dienst per oppervlakte-eenheid die wordt ingezet voor de levering van deze bioproductieve dienst. De output kan betrekking hebben op één specifieke bioproductieve dienst (vb. bestuiving) of een aggregaat dat verschillende bioproductieve diensten omvat (vb. recreatie). In het voorbeeld wordt uitgegaan van een eenvoudige curve met afnemende marginale meeropbrengsten, maar deze relatie kan ook andere vormen aannemen, van eenvoudig lineair tot complex met variabele helling of een discontinu karakter.

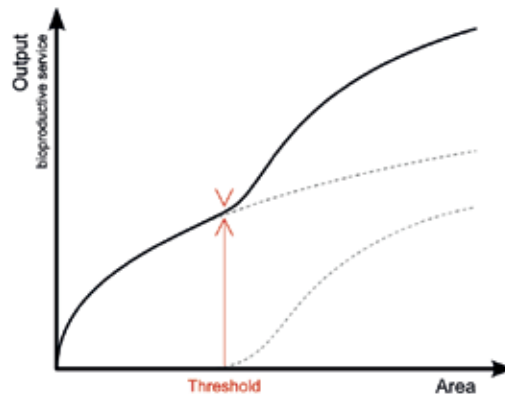
De feitelijke output is te situeren onder deze maximale functie. Rekening houdend met onzekerheden en ruimtelijke en temporele variaties, kan een zone afgebakend worden waarbinnen de actuele output en oppervlakte kan gesitueerd worden, hetzij aan de hand van discrete waarden wanneer deze gekend of gemeten zijn, hetzij met behulp van waarschijnlijkheidsfuncties.



Deze productiefunctie is uitgesproken dynamisch, waarbij de output per oppervlakte onder meer functie is van de intensiteit van de productie, maar ook bijvoorbeeld van de landschappelijke context. Bepaalde aandrijvers zoals (r)evoluties in teelttechnieken, een betere landinrichting, etc. kunnen de functie naar boven duwen, terwijl bepaalde gevolgen van verschuivingen of schokken zoals klimaatwijziging, bosbranden, de functie naar beneden kunnen duwen. Hierbij dienen we op te merken dat de respons op een schok uitgesproken receptorafhankelijk is. Een voorbeeld is klimaatverandering, dat de output van de ene teelt kan doen dalen, terwijl de output van een andere teelt kan stijgen of gelijk kan blijven.

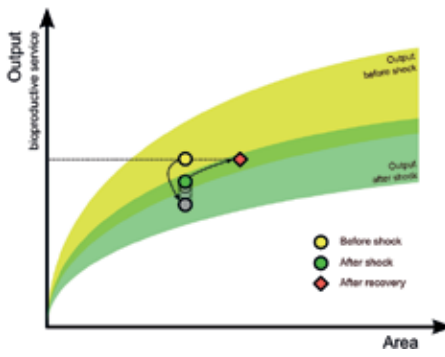
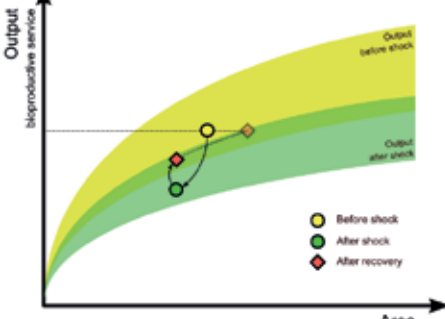
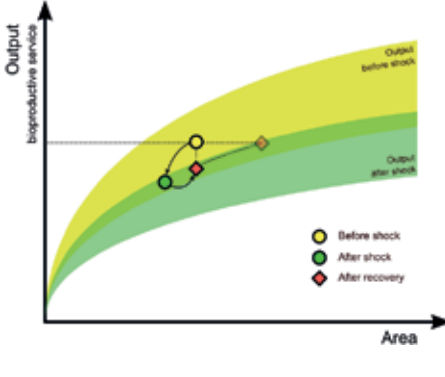
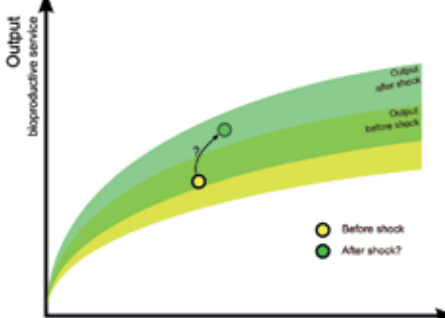


Zoals eerder vermeld zal de relatie tussen oppervlakte en output aan bioproductieve dienst ook andere vormen aannemen. In relatie tot de veerkracht van bioproductieve ruimte zijn we in het bijzonder geïnteresseerd in sprongen en discontinuïteiten, geassocieerd met drempelwaarden. Een mogelijk voorbeeld kan het overschrijden zijn van het minimum areaal voor een populatie van edelhert en de invloed dat dit heeft op de dienst ecotoerisme van een complex van natuurgebieden:



### Schok- en responsscenario's

Dit denkkader laat de beschrijving van schok- en responsscenario's toe. De onderstaande voorbeelden illustreren een aantal mogelijk scenario's waarbij de gele zone de potentiële output voor, en de groene zone de potentiële output na, een schok of verschuiving weergeeft.

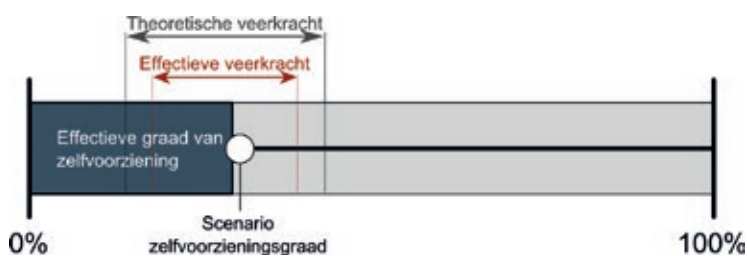
	<p>In dit voorbeeld heeft de schok enkel een invloed op de bioproductiviteit van het areaal (geel naar grijs). De mate waarin deze verschuiving plaatsvindt is een component van de veerkracht van het systeem. Binnen het systeem is een veerkrachtcomponent aanwezig die een spontane compensatie door intensificatie of alternatieve ruimtelijke configuratie toelaat (grijs naar groen). Om de oorspronkelijke productieniveaus te bereiken is een areaaluitbreiding nodig. De mate waarin het systeem dit toelaat zonder dat dit ten koste gaat van andere diensten, is een derde veerkrachtcomponent.</p>
	<p>In dit voorbeeld heeft de schok een invloed zowel op de bioproductiviteit van het areaal als het areaal zelf. Dit kan van toepassing zijn op vb. klimaatsextremen als gevolg van global change, waarbij door overstromingen telkens een deel van het areaal wegvalt. Deze figuur illustreert een respons die zich voornamelijk richt op een intensifiëring op het overblijvend areaal, en pas in tweede instantie op een ingebruikname van bijkomend areaal.</p>
	<p>In dit voorbeeld zien we een vergelijkbaar schokscenario met het voorgaande voorbeeld: zowel de bioproductiviteit als het beschikbare areaal wordt negatief beïnvloed. Hier is de respons anders, er wordt in eerste instantie voornamelijk ingezet op een slimme inrichting van de ruimte, waarbij de overstromingsgevoelige ruimte ingeschakeld wordt bij het leveren van bioproductieve diensten die (a) niet door de overstromingen gecompromitteerd worden, en/of die (b) de bioproductieve diensten geleverd door gebieden in de onmiddellijke nabijheid bevorderen (vb. landschappelijke kwaliteit en zo het recreatief potentieel verhogen). In tweede instantie kan ingezet worden op areaaluitbreiding.</p>
	<p>De respons op een schok door het systeem kan asymmetrisch zijn: In dit voorbeeld heeft de schok een wenselijke stijging van de bioproductiviteit tot gevolg. Met betrekking tot veerkracht is de vraag hier of het systeem de nodige detectie-, terugkoppelings- en responsmechanismen heeft om deze stijging voldoende snel te realiseren.</p>

Algemeen wordt vooropgesteld dat de productiviteit per oppervlakte van provisionele diensten nog aanzienlijk kan stijgen, en ook in Vlaanderen zal men 'meer moeten doen met minder ruimte'. Maar in welke mate houdt dit een trade-off in met andere bioproductieve diensten zoals biodiversiteit of recreatie? En hoe kan men de levering van bioproductieve diensten door de ruimte verbeteren door middel van alternatieve configuraties? Het vinden van een antwoord op deze vragen houdt in dat we verschillende bioproductieve diensten kunnen aggregeren en toepassen op uiteenlopende ruimtelijke casussen. Immers, naar de toekomst toe kan de nadruk meer en meer komen te liggen op een multifunctioneel gebruik van de ruimte, in het bijzonder in een regio als Vlaanderen, waar de druk op deze ruimte erg hoog is.

#### 4.4.3 Schuifmaat van zelfvoorziening

Uiteenlopende factoren als integratie van de Vlaamse landbouw- en voedingssector (in deze conceptueel verbreed tot "provisionele bioproductieve sector") in globale markten en de daaraan gekoppelde prijsevoluties, leiden tot toenemende onzekerheden en kunnen mogelijk resulteren in prijsspieken van grondverbonden bioproducten op de binnenlandse markt. Tezelfdertijd stijgt het besef dat het verlagen van de ecologische voetafdruk voor de voorziening van Vlaanderen in deze producten noodzakelijk is, en stijgt de vraag naar duurzamere landbouwproducten. Mondiale verschuivingen van economische zwaartepunten naar opkomende groeilanden, evenals demografische evoluties (wereldwijd en in Vlaanderen, zie deelstudie 2) en klimaatveranderingen (deelstudie 1) hebben een weerslag op de vraag en het aanbod van bioproductieve diensten, en dit heeft mogelijks een rechtstreekse impact op hoe we onze ruimte dienen te organiseren. De jongste decennia groeit ook het besef dat de bioproductieve ruimte weliswaar grotendeels overlapt maar niet geheel samenvalt met de traditionele landbouwruimte. Verweving met bosbouw, natuurbehoud, landschapszorg, stedelijke ontwikkeling en andere is steeds meer aan de orde.

Vanuit deze context wordt het argument naar voor geschoven voor het behoud van zekere graden van zelfvoorziening op Vlaams niveau in de provisie van bioproductieve diensten als buffer tegen interne en externe verschuivingen of schokken. Dit stelt bijzondere eisen aan de manier waarop de bioproductieve ruimte wordt ingeschakeld, welke conceptueel beschreven kunnen worden als 'ruimtelijke veerkracht'. Het concept veerkracht en de vertaling naar ruimtelijk beleid kan verder ontwikkeld worden door in deze studie rekening te houden met (1) scenario's van enerzijds competitie tussen bioproductieve diensten onderling en anderzijds tussen bioproductieve diensten en andere diensten; (2) verschillende modellen van bioproduktie (bv grootschalige versus kleinschalige landbouw); en (3) opportuniteiten en beperkingen van verweving van bioproductieve en andere diensten.

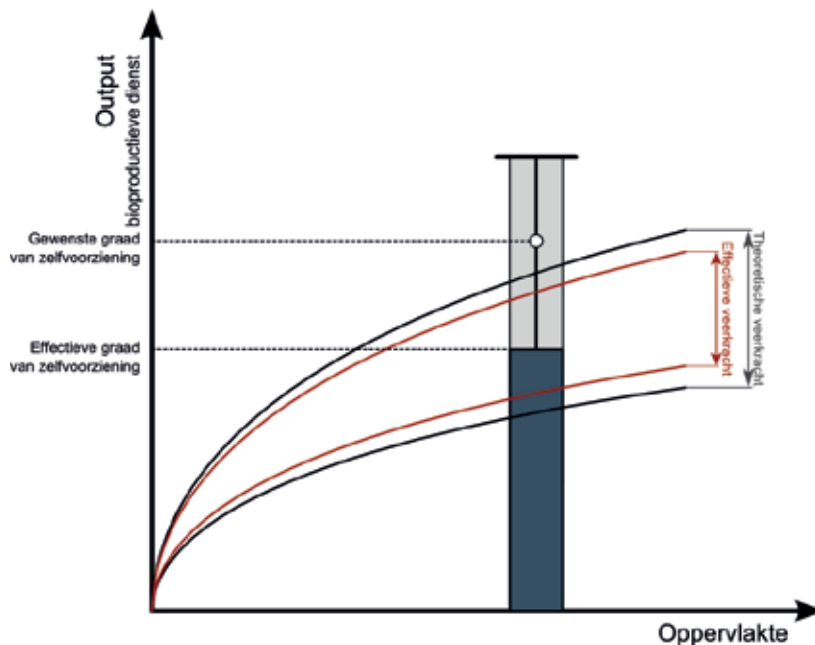


De mate waarin een systeem zelfvoorzienend voor een dienst is kan uitgedrukt worden als een percentage van de vraag of behoefte naar deze dienst. Dit noemen we de effectieve graad van zelfvoorziening. Op deze schuifmaat kunnen eveneens scenario's van zelfvoorzieningsgraden aangegeven worden. Met behulp van deze scenario's kunnen we theoretisch exploreren hoe ver we kunnen gaan in verhoging van de zelfvoorzieningsgraad in een optimale combinatie van ruimtelijke, economische, agro-ecologische en productietechnische middelen. De evaluatie hiervan kan gebeuren ten opzichte van een



nulscenario (vb 2013). In het voorbeeld worden deze concepten geïllustreerd op een schuifmaat van 0-100%, maar de graad van zelfvoorziening kan ook hoger zijn dan 100%.

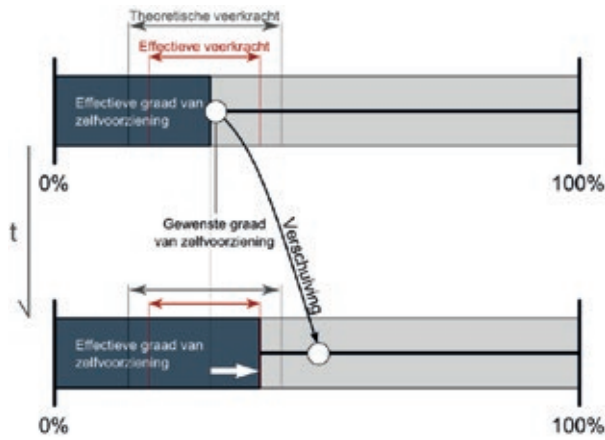
Voor een bioproductief systeem is de effectieve graad van zelfvoorziening gelijk aan de output van dit systeem (welke op zich functie is van de gebruikte oppervlakte, maar ook van de intensiteit, configuratie, etc van de deelcomponenten van dit systeem) in verhouding tot de vraag of behoefte. In het productiemodel van **Sectie 4.4.2** koppelden we de output aan bioproductieve dienst aan de oppervlakte, en dit deelmodel staat toe ook de effectieve zelfvoorzieningsgraad en scenario's van zelfvoorziening aan de gebruikte oppervlakte te koppelen. Dit kan eenvoudig geïllustreerd worden door de schuifmaat rechtop in de productiefunctie te plaatsen:



Er wordt een onderscheid gemaakt tussen theoretische en effectieve veerkracht. Deze laatste is de residuele veerkracht rekening houdende met beperkende factoren als privatisering, afwezigheid van actoren op het gepaste niveau, mismanagement, gebrek aan monitoring en systeemkennis, etc.

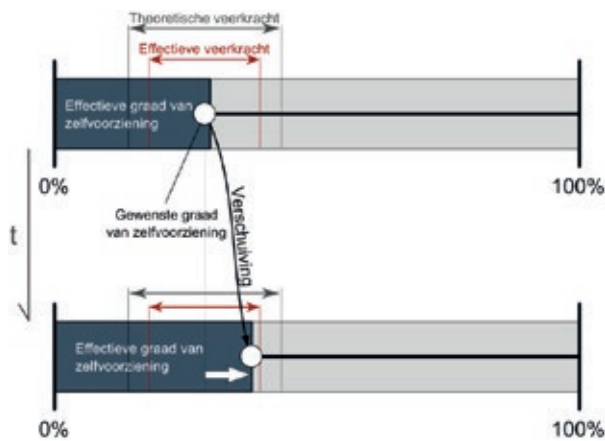
Introduceren we nu een tijdscomponent door de schuifmaat voor en na een verschuiving weer te geven, wordt een canvas verkregen om uiteenlopende scenario's te beschrijven en onderzoeken: Merk op dat verschuivingen zowel oppervlakte-afhankelijk als niet-oppervlakte-afhankelijk kunnen plaatsvinden. Met andere woorden, een systeem kan over tijd zowel horizontaal als verticaal in de productiefunctie bewegen (cf. scenario-illustraties in **Sectie 4.4.2**). In onderstaande figuren worden enkele illustratieve voorbeelden gegeven.

Een verwachte toename van de voedselprijzen kan een stijging inhouden van de gewenste graad van zelfvoorziening voor voedsel. Op eenzelfde manier en hieraan gekoppeld, kunnen stijgende energieprijzen de gewenste graad van zelfvoorziening voor voedsel en biomassa doen toenemen. Dit wordt geïllustreerd in het eerste voorbeeld.



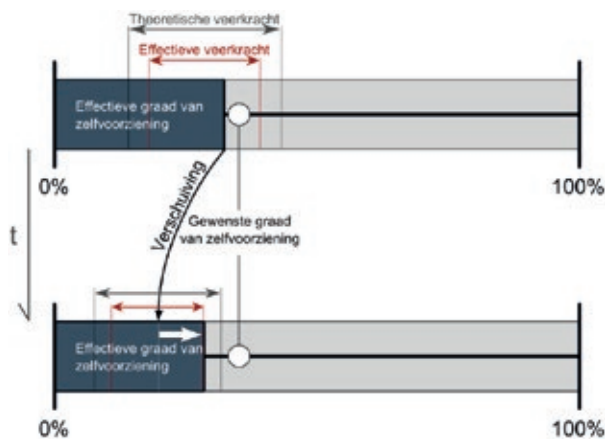
Een eerste paar schuifmaten illustreren een scenario waarin een scenario (vb. veranderingen op de globale voedselmarkten; stijging voedselprijzen) resulteert in een toename in de vooropgestelde graad van zelfvoorziening.

De bestaande effectieve veerkracht is in dit hypothetisch systeem niet voldoende om in deze vraag te voorzien. We kunnen spreken over niet-veerkrachtige ruimte.



Dit paar schuifmaten illustreert een vergelijkbaar scenario, maar dan binnen een ruimtelijk systeem dat wel effectief veerkrachtig is ten aanzien van deze verschuiving.

Wanneer de buffering tegen deze schok kan plaatsvinden zonder dat de andere bioproductieve diensten geleverd door deze ruimte gecompromitteerd worden, kan gesproken worden over veerkrachtige ruimte.



Verschuivingen kunnen ook de graad van zelfvoorziening rechtstreeks beïnvloeden (vb. een toename van overstromingen, of bijensterfte).

In dit voorbeeld wordt de vooropgestelde graad van zelfvoorziening na de schok niet meer gehaald, omdat de veerkracht van het systeem ontoereikend is.

#### 4.4.4 Integratie modelementen en discussie.

In een ruimtelijk systeem kan het onderscheid gemaakt worden tussen ‘1<sup>ste</sup> orde veerkracht’ welke intrinsiek deel uitmaakt van (componenten van) het systeem en spontaan in werking treedt bij het optreden van verschuivingen, en ‘2<sup>de</sup> orde veerkracht’, welke kan ontstaan door een slimme hervorming van de ruimte, waarbij rekening gehouden wordt met mogelijke complementaire en supplementaire elementen, multifunctionaliteit, versterking van kennissystemen en netwerken, etc.

Veerkrachtcomponenten van de 1<sup>ste</sup> orde zijn bestaande eigenschappen, terugkoppelings- en responsdynamieken in het systeem. Een voorbeeld is het volgen van opschuivende klimaatzones ten gevolge van klimaatsverandering door dier- en plantensoorten. Deze spontane respons is functie van eigenschappen van het systeem (waarbij factoren als migratiesnelheid, landschappelijke connectiviteit, etc. een voorname rol spelen) en onderhevig aan drempelwaarden (vb. overschrijding van de gemiddelde migratiesnelheid door de schok). In dit voorbeeld zitten veerkrachtcomponenten van de 2<sup>de</sup> orde vervat in onder meer aangepaste kennis- en monitoringssystemen en terugkoppelingsmechanismen die gericht zijn op het opheffen van ecologische barrières, klimaatmitigatie en –adaptatie, en dergelijke meer.

Modellen die gebaseerd zijn op de koppeling tussen scenario's en productiefuncties bieden voornamelijk een meerwaarde voor beleidsondersteunend onderzoek vanuit het gegeven dat ze zeer praktisch georiënteerd zijn en zich goed lenen voor communicatie van ideeën en onderzoeksresultaten. Een mogelijke tekortkoming ligt in de beperkte mogelijkheden om de complexe respons van landbouwers zelf in rekening te brengen (Kandlikar en Risbey, 2000).

## 4.5 Toepassingen: gevalstudies

### 4.5.1 Ruimtelijke barcode: gevalstudie Asbeek

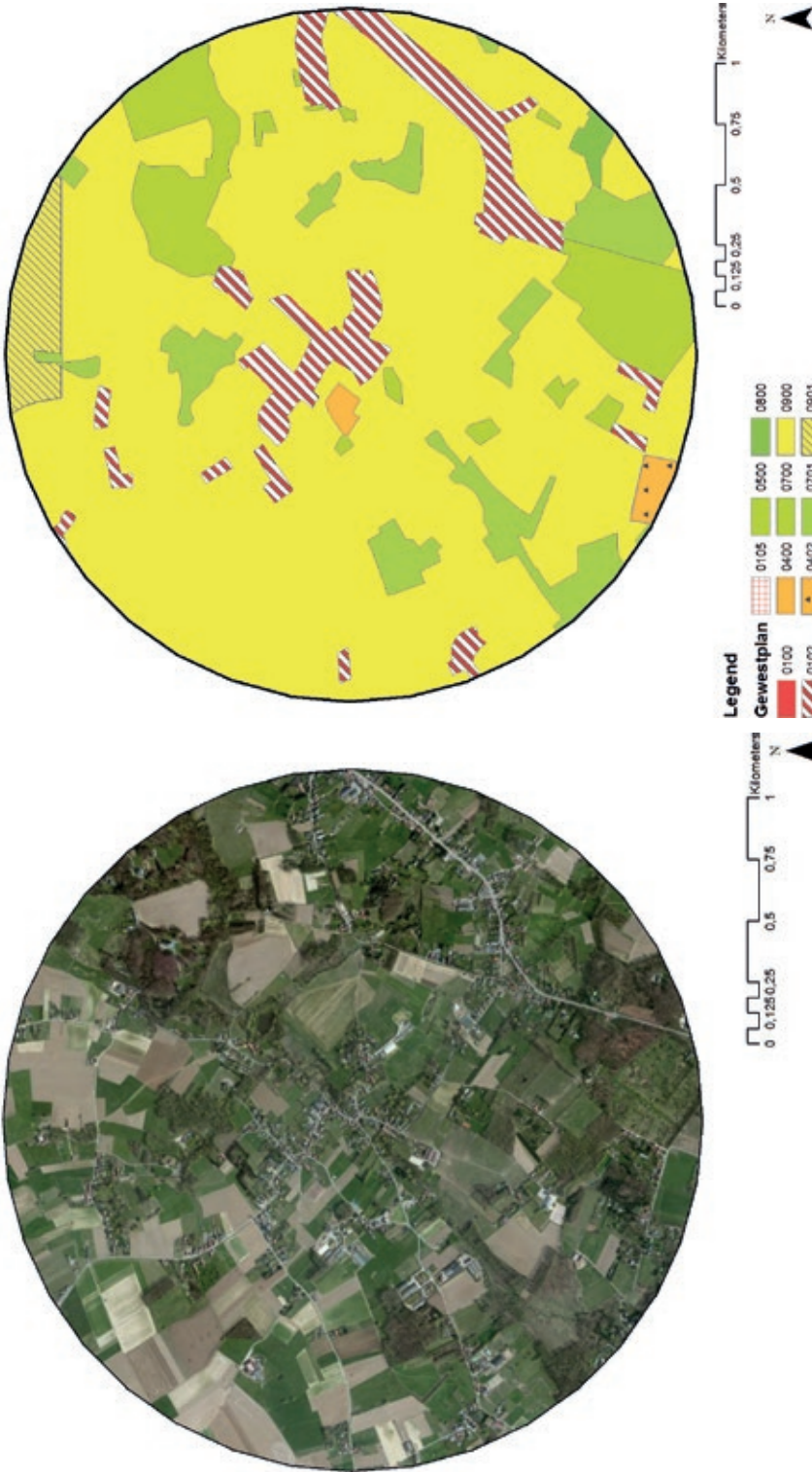
Voor een toepassing van de ruimtelijke barcode is voor een eerste beperkte gevalstudie gekozen in een analysegebied van 635,2 ha rond de woonkern van Asbeek, deelgemeente van Asse. Asbeek is gelegen tussen de stedelijke agglomeraties van de grootstad Brussel en de regionale stad Aalst, en bevindt zich in de zuidelijke hoek van het zgn. gemeenschappelijk casusgebied. Asbeek is een gehucht met traditioneel agrarisch karakter, dat thans onder grote verstedelijkingdruk staat (Engelen et al., 2011). Landschappelijk is het gekenmerkt door een complexe en hoogdynamische mozaïek, en de vestiging van mensen die vooral naar Brussel pendelen.



Ook hier focussen we voor het voorbeeld op de provisionele bioproductieve dienst van voedselproductie. Vertrekkende vanuit het gewestplan, of de herbevestigde afbakeningen (links) krijgen we een klassieke visie op de ruimte rond Asbeek als één die in grote mate bepaald wordt door het agrarisch areaal. Grote delen van het gebied zijn aangeduid als ankerplaats en/of relictzone (niet afgebeeld), waaruit een zekere landschappelijke waarde blijkt. Bos- en natuurrelictten bevinden zich voornamelijk in de beekvalleien en rond een zandkop onmiddellijk ten noorden van de dorpskern.



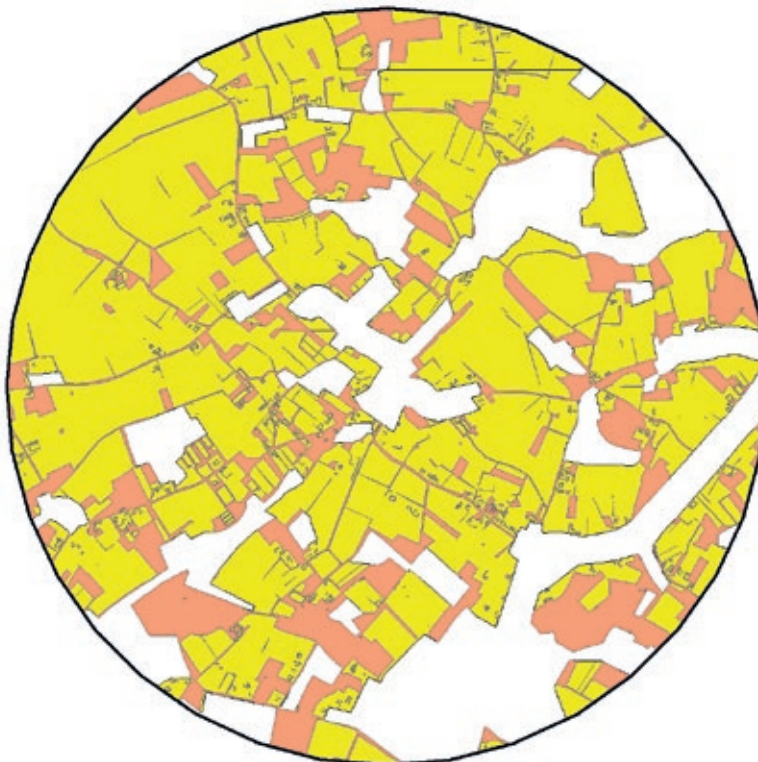
Volgens het gewestplan is ca. 75,3% van het gebied bestemd als landbouw. Dit is het areaal waarbinnen in de 'klassieke' visie ruimte is voor de provisionele functie van voedselvoorziening.



Orthofoto (links) en gewestplan (rechts) voor het analysegebied. De woonkern van Asbeek ligt centraal in dit gebied.

Voor het opbouwen van de ruimtelijke barcode voor dit gebied dienen we eerst deze vormen van ruimtegebruik af te bakenen, welke naast en binnen de 'klassieke' visie, mogelijk specifieke veerkrachtkarakteristieken vertonen. De beschrijving en afbakening van deze vormen van ruimtegebruik is momenteel nog work in progress, maar voor deze oefening is gewerkt aan de hand van de volgende categorieën, waarvan de voornaamste in termen van oppervlakte:

- Tuincomplex (sensu Dewaelheyns et al. (2011)): het geheel aan tuinen vormt een groene ruimte die intiem verbonden is met bebouwing. Zoals eerder vermeld is het tuincomplex als bioproductieve ruimte gekenmerkt door erg korte terugkoppelingsmechanismen;
- Gast of gedomensticteerd ruimtegebruik: vormen van ruimtegebruik die bestaan ondanks de bestemming van deze ruimte en de dienst die in beschouwing genomen wordt. Veruit de meest voorkomende vormen hiervan in termen van oppervlakte in het analysegebied is de 'verpaarde' en 'vertuinde' ruimte (Bomans et al., 2010b). Deze laatste is niet te verwarren met het tuincomplex, wat steeds geassocieerd is met woningen;
- Tarra (naar analogie met plan-tarra of *pTare*, (Bomans et al., 2010a): Tarra is het verschil tussen netto en bruto. In deze oefening is de tarra afgebakend als deze oppervlakte binnen het klassieke landbouwareaal, die niet expliciet voor productie gebruikt wordt, en welke niet ingedeeld is in een andere categorie. De berekende tarra is geïllustreerd in onderstaande figuur.
- Bebouwde ruimte: De ruimte die ingenomen wordt door gebouwen.



**Legend**

- p Tarra
- Bestemming Landbouw

0 0,125 0,25 0,5 0,75 1 Kilometers



Berekende tarra binnen het klassiek landbouwareaal.

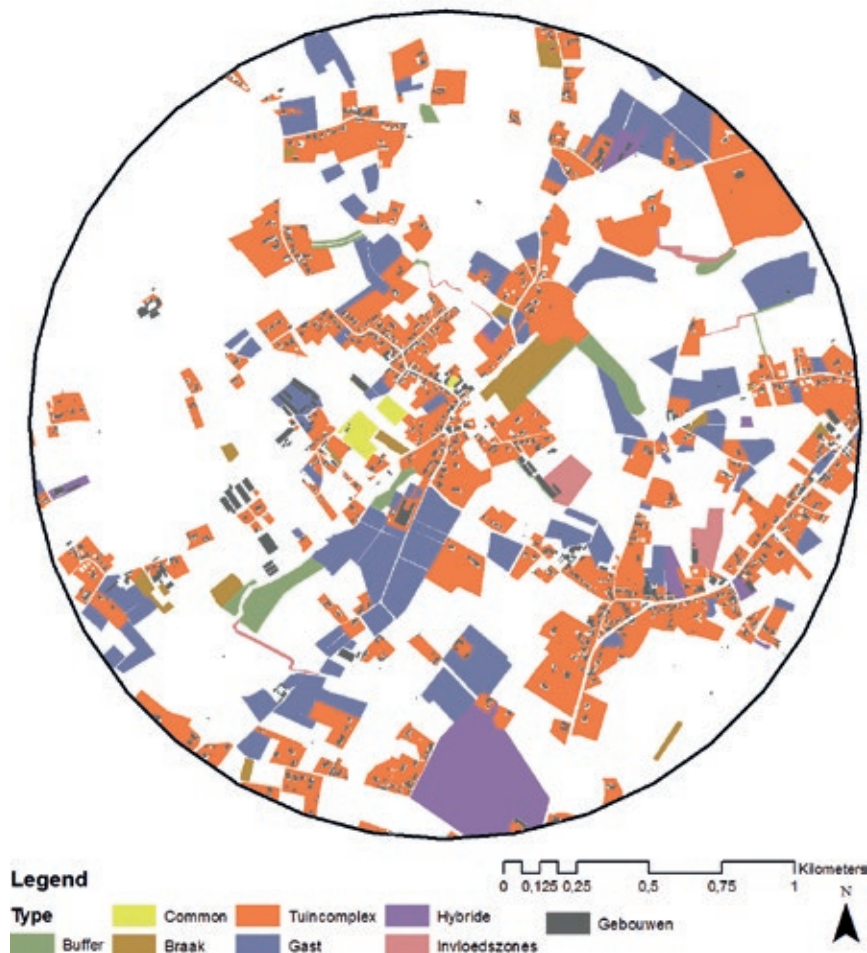
En met een kleiner oppervlakte-aandeel onderscheiden we nog de volgende categorieën:

- Hybride ruimte: Deze ruimte die een specifiek eigen karakter heeft, dat voortkomt uit andere vormen van ruimtegebruik. In het analysegebied is vb. een ommuurd landgoed die een privaat en publiek karakter combineert (dagrecreatie);
- Buffers: Ruimte die de negatieve effecten van een aanliggend landgebruik moet mitigeren.;
- Invloedszones: Zones die een specifieke en sterke invloed (vb. verstorend, visueel) uitoefenen op de omliggende ruimte;
- Commons: Ruimte in gemeenschappelijk gebruik (voorbeelden uit het analysegebied zijn het dorpsplein, voetbalvelden).
- Braak: Bioproductieve ruimte die (tijdelijk) niet in gebruik is.

De ruimtegebruikscategorieën gedomesticeerd landgebruik ('gast') en tuincomplex ('tuin') zijn ingetekend op basis van orthofoto-analyse en verificaties op het terrein (najaar 2012).

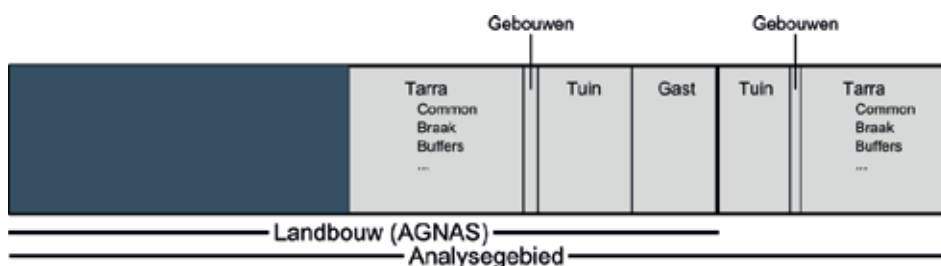
Om een inschatting te maken van pTarra is van de ruimte met bestemming landbouw de oppervlakte met de volgende landgebruiken afgetrokken:

- het landbouwgebruik voor provisionele diensten, op basis van de landbouwgebruikspercelenkaart
- de 'gedomesticeerde' ruimtegebruikscategorieën op basis van de inventarisatie, en gebouwen, welke individueel in rekening gebracht worden bij de opmaak van de barcode (onder meer 'gast' en 'tuin').



Een analyse van de oppervlaktes die deze verschillende categorieën binnen en buiten het 'klassieke' landbouwareaal innemen leidt tot de onderstaande ruimtelijke barcode. Merk op dat de kleinere categorieën (common, hybride, buffer, braak) samengevoegd zijn in 'overige', en dat er buiten het landbouwareaal nog een restcategorie is die niet benoemd is. Binnen het landbouwareaal kan deze restcategorie, ten opzichte van de provisionele functie die dit areaal geacht wordt te leveren, benoemd worden als plan-tarra of 'pTarra'.

In een volgende analyse moeten de restcategorie en de 'pTarra' nog verder opgedeeld worden. Immers, binnen deze ruimtes bevinden zich nog een aantal vormen van ruimtegebruik die gekenmerkt zijn door specifieke veerkrachtkarakteristieken en/of provisionele functies. Zeer relevante vormen van ruimtegebruik hierin zijn vb. bos- en natuurgebieden. Daarnaast moet het aandeel van elk van deze categorieën in de verlening van provisionele bioproductieve diensten ingeschat worden.



In cijfers neemt **binnen** het 'klassieke' landbouwareaal het tuincomplex ca. 13,4% van de totale ruimte in, de verschillende vormen van 'gasten' nemen samen ca. 12% van de ruimte in. Op dit punt in de analyse moet nog ca. 23,9% tarra verder opgedeeld worden. Deze procenten zijn ten opzichte van de totale oppervlakte met de bestemming landbouw.

In het niet-landbouwareaal omvat het tuincomplex maar liefst 31% van deze niet-agrarische ruimte, terwijl het ruimtelijk aandeel aan 'gasten' dat buiten het landbouwareaal valt, slechts 1,6% bedraagt van de niet-agrarische ruimte (niet weergegeven op figuur). Merk tevens op dat binnen het casegebied minder dan de helft van het klassieke landbouwareaal daadwerkelijk aangewend wordt voor de verlening van provisionele bioproductieve diensten.

Beschouwen we de categorieën ten opzichte van de totale oppervlakte van het analysegebied komen we aan een aandeel van 17,8% van het tuincomplex en 9,5% van gasten.

## 4.5.2 Volgende stappen gevalstudies

Verder onderzoek richt zich op korte termijn op de volgende aspecten:

- Verder uitwerken van de ruimtelijk barcode voor Asbeek en een case op bedrijfsniveau in de regio van Diest;
- Toepassingen van de andere modelcomponenten op de gevalstudie in Diest en mogelijk op een andere gevalstudie binnen het gemeenschappelijk casegebied.
- Het begroten van de weinig gekende provisionele bioproductieve diensten geleverd door hogergenoemde vormen van ruimtegebruik, te beginnen met het tuincomplex.

Omdat niet elke bioproductieve dienst in detail onderzocht kan worden binnen het lopend onderzoek zal de focus gelegd worden op de combinatie van verschillende soorten provisionele diensten enerzijds (vb. voedselproductie met biomassaproductie), en op de combinatie van voedselproductie met een niet-provisionele dienst anderzijds (recreatie en/of biodiversiteit). Er zal worden onderzocht op basis van welke criteria een 'slimmere' inrichting van de ruimte kan bereikt worden die een hogere veerkracht heeft met betrekking tot het leveren van provisionele bioproductieve diensten.



## 5 Besluit

Dit rapport schetst het theoretische uitgangspunt van de onderzoeken binnen het Werkpakket 2: Veerkracht. Aan de hand van literatuuranalyse werden verschillende conceptuele interpretaties, die voortvloeien uit hoe er over dynamiek (o.a. evenwicht, toestand, verandering) in systemen gedacht wordt. Waar *engineering* veerkracht vooral gaat over een snelle terugkeer naar een vooraf bepaald stabiel evenwicht, gaat ecologische veerkracht uit van meerdere evenwichtstoestanden, waarbij de focus ligt op de hoeveelheid verstoring een systeem kan opnemen voor het omslaan in een alternatief stabiliteitsdomein. De sociaal-ecologische interpretatie, die voortvloeit uit inzichten in sociale processen en de interactie tussen sociale en ecologische processen, legt de nadruk op veerkracht als eigenschap die voortkomt uit de responsdynamiek van systemen zelf, waarbij het systeem zich aanpast aan veranderende omstandigheden.

Ondanks de groeiende aandacht voor sociale aspecten binnen het veerkrachtdenken, kan het overbrengen van het veerkrachtconcept van ecologische systemen naar de sociale wetenschappen heel wat problemen opleveren. In dit rapport werden enkele tekortkomingen van het veerkrachtperspectief en een aantal aandachtspunten bij het vertalen van het veerkrachtconcept naar sociale systemen, zoals het belang van politieke en morele overwegingen en de rol van de overheid op verschillende geografische schalen, besproken. Een sociaal-ruimtelijke herdefiniëring van veerkracht drong zich dan ook op.

Daarnaast heeft het gebruik van de sociaal-ecologische interpretatie van veerkracht binnen ruimtelijke planning een aantal fundamentele implicaties voor de paradigma's die het planningsdiscours ondersteunen. De toepassing van het sociaal-ecologisch veerkrachtconcept vergt dat de ruimte gezien wordt als een complex adaptief systeem, dat gekenmerkt wordt door complexiteit, niet-lineariteit, discontinuïteit en waarbij ontwikkelingen niet-lineair, padafhankelijk en onzeker zijn. Vanuit het veerkrachtperspectief worden het sociale en ecologische systeem als onlosmakelijk verbonden beschouwd, waardoor de nadruk gaat liggen op het werken met (spontane) responsdynamieken die in dit systeemcomplex vervat zitten. Hierbij aansluitend kan het ecosysteemdienstenconcept door zijn focus op diensten en de koppeling van ecologie en economie invulling geven aan het veerkrachtconcept, en op die manier een nieuwe insteek vormen voor de ruimtelijke planning<sup>13</sup>. Aangezien veerkrachtdenken toegepast wordt op systeemniveau, bepalen de grenzen van het systeem (en geassocieerde systemen op hogere en lagere schaalniveaus) het ruimtelijk kader van de analyse. Zo is het zinvol om in het kader van veerkracht tegen overstromingsproblematiek het gehele stroombekken in acht te nemen, ongeacht de administratieve grenzen binnen dit bekken. Het tijdskader van de analyse wordt dan weer bepaald door het tijdsvenster van schok en respons. Op die manier nodigt veerkrachtdenken vaak uit tot zowel grensoverschrijdend denken als tot langetermijndenken.

Vanuit deze sociaal-ecologische interpretatie van veerkracht werden concepten ontwikkeld voor een praktische toepassing op verschillende ruimtelijke vraagstukken binnen de thema's klimaat en overstromingen, bioproductie, en migratie en vergrijzing als demografische uitdaging. Het is van belang te onderstrepen dat we op dit punt veerkracht op een niet-normatieve wijze benaderen. De veerkrachteigenschap gaat louter om het vermogen om zich aan te passen aan veranderende omstandigheden, maar zegt niets over het al dan niet gewenst zijn van de staat van het systeem, dat al dan niet beschikt over dat vermogen. Bij een praktische toepassing van het begrip door beleidsmakers zal het echter wel vaak een normatieve betekenis krijgen, aangezien het bewust nastreven en verhogen van veerkracht enkel toegepast zal worden op een wenselijke toestand van een systeem in relatie tot de context.

Het veerkrachtconcept stelt het ideaal van hoogste efficiëntie van systemen in vraag, daar dit in veel gevallen gepaard gaat met een verlies aan veerkracht. De introductie van dynamiek en diversiteit in systemen kan gepaard gaan met een efficiëntieverlaging op korte termijn, welke gecompenseerd wordt doordat het systeem beter gewapend wordt tegen schokken op

---

<sup>13</sup>Voor meer informatie over dit thema verwijzen we naar de bijdrage van Patrick Meire in het kader van dit werkpakket (o.a. Meire, P. en Staes, J., 2013. Ecosysteemdiensten. De toekomst voor ruimtelijke planning? Presentatie op het Midtermevent van Steunpunt Ruimte, 28 februari 2013).

een langere termijn. Daarnaast wordt ook de werking van een conservatieve, in de betekenis van beschermende, houding in vraag gesteld, omdat conserverende mechanismen de dynamiek, die noodzakelijk is om het systeem te laten veranderen in een wijzigende context, beperken. Zo is het in de context van klimaatverandering technisch, maar ook financieel niet mogelijk om op lange termijn alle (ontwikkelde) gebieden te vrijwaren van potentiële overstromingen. Veerkrachtdenken leidt eerder tot een dynamische houding, waarbij het systeem zelf zich aanpast om meer geschikt te zijn aan potentiële schokken in een veranderende context. In de context van ruimtelijke planning gaat deze aanpassing dan niet enkel over technische ingrepen (zoals het verhogen van de bioproductie aan de hand van alternatieve vormen van ruimtegebruik, of het verhogen van dijken), maar ook over maatschappelijke aanpassingen in de houding tegenover het gebruik en de inrichting van de ruimte.

## Bronnen

- Adger, W.N., 2000. Social and ecological resilience: are they related? *Progress in Human Geography* 24, 347-364.
- Adger, W.N., 2006. Vulnerability. *Global Environmental Change* 16, 268-281.
- Adger, W.N., Kelly, P.M., Winkels, A., Huy, L.Q., Locke, C., 2002. Migration, remittances, livelihood trajectories and social resilience. *Ambio* 31, 358-366.
- Adger, W.N., Vincent, K., 2005. Uncertainty in adaptive capacity. *Comptes Rendus Geoscience* 337, 399-410.
- Administratie Planning & Statistiek, 2005. Demografische ontwikkelingen in Vlaanderen en de gevolgen van de veroudering voor meerdere levensdomeinen., in: Statistiek, A.P. (Ed.). Vlaams Parlement, Brussel.
- Albers, M., Deppisch, S., 2012. Resilience in the Light of Climate Change: Useful Approach or Empty Phrase for Spatial Planning? *European Planning Studies*.
- Allaert, G., Brouwer, L., De Sutter, R., Gulinck, H., Meire, P., Van Damme, S., Van den Broeck, P., Van Eetvelde, V., 2012. CcASPAR. Klimaat in Vlaanderen als ruimtelijke uitdaging. Academia Press, Ghent, 286 pp.
- Andersson, J.E., 2011. Architecture for the silver generation: Exploring the meaning of appropriate space for ageing in a Swedish municipality. *Health & Place* 17, 572-587.
- Barthel, S., Folke, C., Colding, J., 2010. Social-ecological memory in urban gardens: Retaining the capacity for management of ecosystem services. *Global Environmental Change* 20, 255-265.
- Bellwood, D.R., Hughes, T.P., Folke, C., Nystrom, M., 2004. Confronting the coral reef crisis. *Nature* 429, 827-833.
- Benson, M.H., Garmestani, A.S., 2011. Embracing panarchy, building resilience and integrating adaptive management through a rebirth of the National Environmental Policy Act. *Journal of Environmental Management* 92, 1420-1427.
- Berkes, F., 2007. Understanding uncertainty and reducing vulnerability: lessons from resilience thinking. *Nat Hazards* 41, 283-295.
- Berkes, F., Folke, C., 1998. *Linking Social and Ecological Systems. Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge University Press.
- Berkes, F., Mahon, R., McConney, P., Pollnac, R., Pomeroy, R., 2001. *Managing Small-scale Fisheries. Alternative Directions and Methods*. International Development Research Centre.
- Berkes, F., Ross, H., 2013. Community Resilience: Toward an Integrated Approach. *Soc Natur Resour* 26, 5-20.
- Boelens, L., 1990. Stedebouw en planologie - een onvoltooid project. Naar het communicatief handelen in de ruimtelijke planning en ontwerppraktijk. Technische Universiteit Delft, Delft, p. 240.
- Boelens, L., 2006. Beyond the Plan; Towards a New Kind of Planning. *disP - The Planning Review* 42, 25-40.
- Boelens, L., 2009. *The Urban Connection. An actor-relational approach to urban planning*. 010 Publishers.
- Boelens, L., 2010. Theorizing Practice and Practising Theory: Outlines for an Actor-Relational-Approach in Planning. *Plan Theor* 9, 28-62.
- Bollier, D., 2001. *Public Assets, Private Profits. Reclaiming the American Commons in an Age of Market Enclosure*. Washington DC.
- Bomans, K., Dewaelheyns, V., Gulinck, H., 2009. Missing categories in open space planning, in: Brebbia, C.A., Neophytou, M., Beriatos, E., Ioannou, I., Kungolos, A.G. (Eds.), *Sustainable Development and Planning Iv, Vols 1 and 2*. Wit Press, Southampton, pp. 317-327.
- Bomans, K., Duytschaever, K., Gulinck, H., Van Orshoven, J., 2010a. Tare land in Flemish horticulture. *Land Use Policy* 27, 399-406.
- Bomans, K., Steenberghen, T.r.s., Dewaelheyns, V., Leinfelder, H., Gulinck, H., 2010b. Underrated transformations in the open space: The case of an urbanized and multifunctional area. *Landscape and Urban Planning* 94, 196-205.
- Boonstra, B., Boelens, L., 2011. Self-organization in urban development: towards a new perspective on spatial planning. *Urban Research & Practice* 4, 99-122.
- Botzen, W.J.W., van den Bergh, J.C.J.M., Bouwer, L.M., 2010. Climate change and increased risk for the insurance sector: a global perspective and an assessment for the Netherlands. *Nat Hazards* 52, 577-598.
- Bouwer, L.M., Huitema, D., Aerts, J.C.J.H., 2007. Adaptive flood management: the role of insurance and compensation in Europe, Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change, Amsterdam, The Netherlands, p. 35.
- Brand, F.S., Jax, K., 2007. Focusing the meaning(s) of resilience: Resilience as a descriptive concept and a boundary object. *Ecology and Society* 12.
- Brilly, M., Polic, M., 2005. Public perception of flood risks, flood forecasting and mitigation. *Nat Hazard Earth Sys* 5, 345-355.

- Buffel, T., Demeere, S., De Donder, L., Verté, D., 2011. Fysieke, sociale en psychologische dimensies van de woonomgeving: Ouderen aan het woord over hun verbondenheid met de buurt. *Tijdschrift voor sociologie* 32, 59-87.
- Burby, R.J., Deyle, R.E., Godschalk, D.R., Olshansky, R.B., 2000. Creating Hazard Resilient Communities through Land-Use Planning. *Nat Hazards Rev* 1, 99-106.
- Burgess, E.W., 1925. The growth of the city: an introduction to a research project, *The trend of population*. Publications of the American Sociological Society, pp. 85-97.
- Burgess, E.W., 1928. Residential segregation in American cities. *The annals of the American academy of political and social science* 140, 105-115.
- Cabinet Office, 2012. *Emergency Response and Recovery*. UK Government, London.
- Campanella, T.J., 2006. Urban resilience and the recovery of New Orleans. *Journal of the American Planning Association* 72, 141-146.
- Carpenter, S., Walker, B., Anderies, J.M., Abel, N., 2001. From Metaphor to Measurement: Resilience of What to What? *Ecosystems* 4, 765-781.
- Cote, M., Nightingale, A.J., 2012. Resilience thinking meets social theory: Situating social change in socio-ecological systems (SES) research. *Progress in Human Geography* 36, 475-489.
- Cumming, G.S., 2011. *Spatial Resilience in Social-Ecological Systems*. Springer.
- Cumming, G.S., Cumming, D.H.M., Redman, C.L., 2006. Scale mismatches in social-ecological systems: Causes, consequences, and solutions. *Ecology and Society* 11.
- Cummings, C.A., Todhunter, P.E., Rundquist, B.C., 2012. Using the Hazus-MH flood model to evaluate community relocation as a flood mitigation response to terminal lake flooding: The case of Minnewaukan, North Dakota, USA. *Applied Geography* 32, 889-895.
- Daniel, F.J., 2008. Variations in rural development: a comparative analysis of the application of the Rural Development Regulation Framework in France and the Netherlands. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences* 56, 7-19.
- Davies, A., 2011. On constructing ageing rural populations. *Journal of rural studies* 27, 191-199.
- Davoudi, S., 2012. Resilience: A Bridging Concept or a Dead End? *Planning Theory & Practice* 33, 299-307.
- Davoudi, S., Shaw, K., Haider, L.J., Quinlan, A.E., Peterson, G.D., Wilkinson, C., Fünfgeld, H., McEvoy, D., Porter, L., 2012. Resilience: A Bridging Concept or a Dead End? "Reframing" Resilience: Challenges for Planning Theory and Practice Interacting Traps: Resilience Assessment of a Pasture Management System in Northern Afghanistan Urban Resilience: What Does it Mean in Planning Practice? Resilience as a Useful Concept for Climate Change Adaptation? The Politics of Resilience for Planning: A Cautionary Note. *Planning Theory & Practice* 13, 299-333.
- De Decker, P., 2001. Dient de Vlaamse gaai het RSV te lezen? Over duurzaamheid, sociale bijziendheid en eenheidsdenken in de ruimtelijke planning. *Ruimte & Planning* 21, 73-105.
- De Decker, P., 2011. Understanding housing sprawl: the case of Flanders, Belgium. *Environment and Planning A* 43, 1634-1654.
- De Groof, A., Hecq, W., Coninx, I., Piroton, M., El Kahloun, M., Meire, P., De Smet, L., De Sutter, R., 2006. ADAPT - Towards an integrated decision tool for adaptation measures - Case study: Floods. General study and evaluation of potential impacts of climate change in Belgium, p. 66.
- Dessai, S., van der Sluijs, J., 2007. Uncertainty and Climate Change Adaptation - a Scoping Study.
- Devisch, O., Dreesen, A., Jammers, A., De Groote, P., 2009. Dorpsverschraling in kleine landelijke dorpen in Vlaanderen, in: Vanderleyden, L., Callens, M., Noppe, J. (Eds.), *De sociale staat van Vlaanderen 2009*. Studiedienst van de Vlaamse regering, Brussel, pp. 401-426.
- Dewaelheyns, V., Bomans, K., Gulincx, H., 2011. The Powerful Garden: emerging views on the garden complex. *Garant, Antwerp*, p. 237p.
- Djalante, R., Thomalla, F., 2010. Community Resilience To Natural Hazards And Climate Change Impacts: A Review Of Definitions And Operational Frameworks, 5th Annual International Workshop & Expo on Sumatra Tsunami Disaster & Recovery 2010.
- Emdad Haque, C., Burton, I., 2005. Adaptation options strategies for hazards and vulnerability mitigation: an international perspective. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 10, 335-353.
- Engelen, G., Van Esch, L., Uljee, I., de Kok, J., Poelmans, L., Gobin, A., van der Kwast, H., 2011. *RuimteModel: Ruimtelijk-dynamisch Landgebruiksmodel voor Vlaanderen*. Vito, p. 256p.
- Evans, J.P., 2011. Resilience, ecology and adaptation in the experimental city. *T I Brit Geogr* 36, 223-237.
- Fineman, A.M., 2008. The Vulnerable Subject: Anchoring Equality in the Human Condition. *Yale Journal of Law & Feminism* 20.
- Fischer, G.n., Prieler, S., van Velthuisen, H., Berndes, G.r., Faaij, A., Londo, M., de Wit, M., 2010. Biofuel production potentials in Europe: Sustainable use of cultivated land and pastures, Part II: Land use scenarios. *Biomass and Bioenergy* 34, 173-187.
- Folke, C., 2003. Freshwater for resilience: a shift in thinking. *Philos T Roy Soc B* 358, 2027-2036.
- Folke, C., 2006. Resilience: The emergence of a perspective for social-ecological systems analyses. *Global Environ Chang* 16, 253-267.

- Folke, C., Carpenter, S.R., Walker, B., Scheffer, M., Chapin, T., Rockstrom, J., 2010. Resilience Thinking: Integrating Resilience, Adaptability and Transformability. *Ecology and Society* 15.
- Fraser, E.D.G., 2006. Food system vulnerability: Using past famines to help understand how food systems may adapt to climate change. *Ecological Complexity* 3, 328-335.
- Fraser, E.D.G., Mabee, W., Figge, F., 2005. A framework for assessing the vulnerability of food systems to future shocks. *Futures* 37, 465-479.
- Fünfgeld, H., McEvoy, D., 2012. Resilience as a Useful Concept for Climate Change Adaptation? *Planning Theory & Practice* 33, 324-328.
- Godschalk, D.R., 2003. Urban Hazard Mitigation: Creating Resilient Cities. *Nat Hazards Rev* 4, 136-143.
- Godschalk, D.R., Rose, A., Mittler, E., Porter, K., West, C.T., 2009. Estimating the value of foresight: aggregate analysis of natural hazard mitigation benefits and costs. *J Environ Plann Man* 52, 739-756.
- Grothmann, T., Reusswig, F., 2006. People at risk of flooding: Why some residents take precautionary action while others do not. *Nat Hazards* 38, 101-120.
- Gunderson, L., Holling, C.S., 2001. *Panarchy: Understanding transformations in human and natural systems*. Island Press, Washington DC.
- Gunderson, L.H., Holling, C.S., 2002. *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Island Press, Washington, D.C., USA.
- Hallett, S., 2013. Community Resilience to Extreme Weather - the CREW Project. Final Report, p. 110.
- Hartman, S., Rauws, W., Beeftink, M., de Roo, G., 2011. Het adaptieve vermogen / The capacity to adapt. *Regio's in verandering. Ontwerpen voor adaptiviteit / Regions in Transition. Designing for adaptivity*. 010 Publishers, Rotterdam, The Netherlands, pp. 13-111.
- Harvey, D., 1996. *Justice, nature and the geography of difference*. Blackwell, Cambridge.
- Holling, C.S., 1973. Resilience and stability of ecological systems. *Annual Review of Ecological Systems* 4, 1-23.
- Holling, C.S., 1996. Engineering Resilience versus Ecological Resilience, in: Schulze, P. (Ed.), *Engineering Within Ecological Constraints*. National Academy Press, Washington, D.C., United States of America.
- Holling, C.S., 2004. From complex regions to complex worlds. *Ecology and Society* 9.
- Hopkins, R., 2008. *The transition handbook. From Oil Dependency to Local Resilience*. Chelsea Green.
- Hudson, R., 2009. Resilient regions in an uncertain world: wishful thinking or a practical reality? *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 1-15.
- Hughes, T.P., Bellwood, D.R., Folke, C., Steneck, R.S., Wilson, J., 2005. New paradigms for supporting the resilience of marine ecosystems. *Trends in Ecology & Evolution* 20, 380-386. Hutter, G., 2006. Strategies for flood risk management - A process perspective. *Flood Risk Management: Hazards, Vulnerability and Mitigation Measures* 67, 229-246.
- ICLEI, 2012. *Resilient Cities 2012: Third Global Forum on Urban Resilience and Adaptation*. ICLEI-Local Governments for Sustainability, Bonn, Germany.
- Innes, J.E., 1990. *Knowledge and public policy: The search for meaningful indicators*. Transaction Pub.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2001. *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability - The contribution of Working Group II to the Third Scientific Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), 2007. *Climate change 2007. Impacts, Adaptation and Vulnerability*, New York, United States of America.
- Jabareen, Y., 2012. *Planning the resilient city: Concepts and strategies for coping with climate change and environmental risk*. Cities in press.
- Janssen, M.A., Schoon, M.L., Ke, W.M., Borner, K., 2006. Scholarly networks on resilience, vulnerability and adaptation within the human dimensions of global environmental change. *Global Environmental Change* 16, 240-252.
- Kandlikar, M., Risbey, J., 2000. Agricultural impacts of climate change: If adaptation is the answer, what is the question? An editorial comment. *Climatic change* 45, 529-539.
- Kenis, A., Lievens, M., 2012. Commons, kiemen van een alternatief? *Oikos: Forum voor Sociaal-Ecologische Verandering* 63, 21-31.
- Kirby, P., 2006. Theorising globalisation's social impact: proposing the concept of vulnerability. *Review of International Political Economy* 13, 632-655.
- Klein, R.J.T., Nicholls, R.J., Thomalla, F., 2003. Resilience to natural hazards: How useful is this concept? *Environmental Hazards* 5, 35-45.
- Krausmann, F., Haberl, H., Erb, K.-H., Wackernagel, M., 2004. Resource flows and land use in Austria 1950-2000: using the MEFA framework to monitor society-nature interaction for sustainability. *Land Use Policy* 21, 215-230.
- Lebel, L., J. M. Anderies, B. Campbell, C. Folke, S. Hatfield-Dodds, T. P. Hughes, and J. Wilson., 2006. Governance and the capacity to manage resilience in regional social-ecological systems. *Ecology and Society* 11, 19.
- Lenzen, M., Borgstrom Hansson, C., Bond, S., 2007. On the bioproductivity and land-disturbance metrics of the Ecological Footprint. *Ecological Economics* 61, 6-10.

- Lessard, G., 1998. An adaptive approach to planning and decision-making. *Landscape and Urban Planning* 40, 81-87.
- Liao, K.H., 2012. A Theory on Urban Resilience to Floods-A Basis for Alternative Planning Practices. *Ecology and Society* 17.
- Locke, C., Adger, W.N., Kelly, P.M., 2000. Changing places: Migration's social and environmental consequences. *Environment* 42, 24-35.
- MacKinnon, D., Derickson, K.D., 2013. From resilience to resourcefulness: A critique of resilience policy and activism *Progress in Human Geography* 37, 253-270.
- Manyena, S.B., 2006. The concept of resilience revisited. *Disasters* 30, 433-450.
- Marcuse, P., 1998. Sustainability is not enough. *Environment & Urbanisation* 10, 103-112.
- Martin, R., Simmie, J., 2008. Path dependence and local innovation systems in city-regions. *Innov- Manag Policy* P 10, 183-196.
- Mguni, N., Caistor-Arendar, L., 2012. Rowing against the tide. Making the case for community resilience. The Young Foundation, London, p. 15.
- Moens, B., Oosterlynck, S., 2008. Klimaatverandering als structurele ruimtelijke uitdaging in Vlaanderen, Leuven, p. 192.
- Montz, B., Grunfest, E.C., 1986. Changes in American Urban Floodplain Occupancy since 1958 - the Experiences of 9 Cities. *Applied Geography* 6, 325-338.
- Myncke, R., Vandekerckhove, B., 2007. Toekomstige ruimtebehoefte voor ouderen in Vlaanderen. Ministerie van de Vlaamse gemeenschap - Departement RWO.
- Norris, F.H., Stevens, S.P., Pfefferbaum, B., Wyche, K.F., Pfefferbaum, R.L., 2008. Community resilience as a metaphor, theory, set of capacities, and strategy for disaster readiness. *Am J Commun Psychol* 41, 127-150.
- Nussbaum, M., Sen, A., 1993. The quality of life. Oxford University Press, Oxford.
- O'Brien, G., O'Keefe, P., Rose, J., Wisner, B., 2006. Climate change and disaster management. *Disasters* 30, 64-80.
- Oosterlynck, S., 2012. Path Dependence: A Political Economy Perspective. *International Journal of Urban and Regional Research* 36, 158-165.
- Ostrom, E., 1990. *Governing the commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.
- Pahl-Wostl, C., 2002. Towards sustainability in the water sector - The importance of human actors and processes of social learning. *Aquat Sci* 64, 394-411.
- Pahl-Wostl, C., 2007. Transitions towards adaptive management of water facing climate and global change. *Water Resour Manag* 21, 49-62.
- Peleman, K., 2001. Geconcentreerd wonen of sociale mix. Een onderzoek bij Marokkaanse vrouwen. *Alert* 27, 54-67.
- Peterson, G., Allen, C.R., Holling, C.S., 1998. Ecological resilience, biodiversity, and scale. *Ecosystems* 1, 6-18.
- Plate, E.J., 2002. Flood risk and flood management. *Journal of Hydrology* 267, 2-11.
- Prater, C.S., Lindell, M.K., 2000. Politics of Hazard Mitigation. *Nat Hazards Rev* 1, 73-82.
- Restemeyer, B., Wolter, J., van den Brink, M., 2013. A strategy-based framework for assessing the flood resilience of cities - a Hamburg case study, AESOP Young Academics Meeting 2013, Vienna, Austria, p. 13.
- Rivera, F.I., Settembrino, M.R., 2010. Toward a Sociological Framework of Community Resilience.
- Roberts, J.T., Parks, B.C., 2009. Ecologically Unequal Exchange, Ecological Debt, and Climate Justice The History and Implications of Three Related Ideas for a New Social Movement. *International Journal of Comparative Sociology* 50, 385-409.
- Rockefeller Foundation, 2012. ACCCRN City Projects, Asian Cities Climate Change Resilience Network. Rockefeller Foundation, New York.
- Schröter, D., Cramer, W., Leemans, R., Prentice, I.C., Araújo, M.B., Arnell, N.W., Bondeau, A., Bugmann, H., Carter, T.R., Gracia, C.A., de la Vega-Leinert, A.C., Erhard, M., Ewert, F., Glendining, M., House, J.I., Kankaanpää, S., Klein, R.J.T., Lavorel, S., Lindner, M., Metzger, M.J., Meyer, J., Mitchell, T.D., Reginster, I., Rounsevell, M., Sabaté, S., Sitch, S., Smith, B., Smith, J., Smith, P., Sykes, M.T., Thonicke, K., Thuiller, W., Tuck, G., Zaehle, S., Zierl, B., 2005. Ecosystem Service Supply and Vulnerability to Global Change in Europe. *Science* 310, 1333-1337.
- Sen, A., 1993. Capability and Well-Being, in: Nussbaum, M., Sen, A. (Eds.), *The quality of life*. Oxford University Press, Oxford, p. 30.
- Shaw, K., 2012. "Reframing" Resilience: Challenges for Planning Theory and Practice. *Planning Theory & Practice* 33, 308-312.
- Slater, T., 2012. Expulsions from public housing: The hidden context of concentrated affluence. *Cities*.
- Smithers, J., Smit, B., 1997. Human adaptation to climatic variability and change. *Global Environ Chang* 7, 129-146.
- Swanstrom, T., 2008. Regional resilience: A critical examination of the ecological framework. IURD Working Paper Series.
- Swyngedouw, E., 2007. Impossible sustainability and the post-political condition, in: Gibbs, D., Krueger, R. (Eds.), *Sustainable development*. Guilford Press, New York, pp. 185-205.

- Thomalla, F., Downing, T., Spanger-Siegfried, E., Han, G.Y., Rockstrom, J., 2006. Reducing hazard vulnerability: towards a common approach between disaster risk reduction and climate adaptation. *Disasters* 30, 39-48.
- Tompkins, E.L., Adger, W.N., 2004. Does adaptive management of natural resources enhance resilience to climate change? *Ecology and Society* 9.
- Turner II, B.L., 2010. Vulnerability and resilience: Coalescing or paralleling approaches for sustainability science? *Global Environmental Change* 20, 570-576.
- United Nations University, 2003. Defining an Ecosystem Approach to Urban Management and Policy Development, in: Institute of Advanced Studies (Ed.). United Nations University/Institute of Advanced Studies, Tokyo.
- UNSIDR, 2012. How To Make Cities More Resilient. A Handbook For Local Government Leaders. United Nations International Strategy for Disaster Reduction, Geneva.
- Vanden Boer, L., Pauwels, K., 2005. Eenzame ouderen: mythe of realiteit?, bijdragen onderzoek.
- Vanderleyden, L., Audenaert, V., 2004. Ouderen en hun sociale contacten. T. Jacobs, L. Vanderleyden and L. Vanden Boer (red.), *Op latere leeftijd. De leefsituatie van*, 205-223.
- Walker, B., Holling, C.S., Carpenter, S.R., Kinzig, A., 2004. Resilience, adaptability and transformability in social-ecological systems. *Ecology and Society* 9.
- Walker, B., Salt, D., 2006. *Resilience Thinking: Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*. Island Press, Washington, D.C., USA., p. 174p
- Walker, J., Cooper, M., 2011. Genealogies of resilience: from systems ecology to the political economy of crisis adaptation. *Security Dialogue* 14, 143-160.
- Wardekker, J.A., de Jong, A., Knoop, J.M., van der Sluijs, J.P., 2010. Operationalising a resilience approach to adapting an urban delta to uncertain climate changes. *Technol Forecast Soc* 77, 987-998.
- Welsh, M., 2013. Resilience and responsibility: governing uncertainty in a complex world. *The Geographical Journal*, n/a-n/a.
- Wilkinson, C., 2012a. Social-ecological resilience: Insights and issues for planning theory. *Plan Theor* 11, 148-169.
- Wilkinson, C., 2012b. Urban Resilience: What Does it Mean in Planning Practice? *Planning Theory & Practice* 33, 319-324.
- Willems, P., De Bruyn, L., Maes, D., Brouwers, J., 2009. Hoodstuk 2. Klimaat, in: Dumortier, M., De Bruyn, L., Hens, M., Peymen, J., Schneiders, A., Van Daele, T., Van Reeth, W. (Eds.), *Natuurverkenning 2030. Natuurrapport Vlaanderen, NARA 2009. Mededeling van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, INBO.M.2009.7*, Brussel.
- Willems, P., Lodewijckx, E., 2011. SVR-projecties van de bevolking en de huishoudens voor Vlaamse steden en gemeenten. 2009-2030, in: Regering, S.v.d.V. (Ed.). *Vlaamse Overheid*, Brussel.
- Willenbockel, 2011. *Exploring Food Price Scenarios Towards 2030 with a Global Multi-Region Model* Oxfam Research Report. Institute of development studies.
- Winter, M., 2003. Embeddedness, the new food economy and defensive localism. *Journal of rural studies* 19, 23-32.

**In deze reeks van Steunpunt Ruimte:**

Leeswijzer

Polycentriciteit

Veerkracht

Toekomstverkenning

Monitoring & evaluatie

**Reeds uitgegeven onder verantwoordelijkheid van het Steunpunt Ruimte:**

*Strategische allianties en territoriale pacten voor een duurzame Vlaamse ruimte: visie van het expertenforum Ruimte Vlaanderen (2014)*

Tom Coppens, Georges Allaert, Linda Boudry, Griet Celen, Hubert Gulinck, Dirk Lauwers

*Living labs. Co-evolutie planning met onderzoekers, overheden, burgers en ondernemers voor uitvoerbare ruimtelijke plannen (2015)*

Luuk Boelens, Michiel Dehaene, Marleen Goethals, Annette Kuhk, Jan Scheurs.