

Resilient Delta's

RAAK Publiek

.....

ONDERZOEKSGROEP WATERVEILIGHEID EN RUIMTEGEBRUIK
DELTA ACADEMY APPLIED RESEARCH CENTRE
HZ UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES
VLISSINGEN, 11 FEBRUARI 2015



Eindrapport behorende bij het RAAK Publiek project Resilient Delta's

Uitgevoerd van 01-10-2012 t/m 31-10-2014 door een consortium bestaande uit Gemeente Veere, GGD Zeeland, Politie Zeeland West-Brabant, Rijkswaterstaat Zee en Delta, Veiligheidsregio Zeeland, Louisiana State University en HZ University of Applied Sciences. Met participatie van Provincie Zeeland, Waterschap Scheldestromen, diverse dorpsraden, vrijwilligers en betrokken burgers.

Het eindrapport is samengesteld door de Onderzoeksgroep Waterveiligheid en Ruimtegebruik, onderdeel van Delta Academy Applied Research Centre, HZ University of Applied Sciences.

Auteurs:

D.Q.P Fundter, J-M. Buijs, H. de Bruin, E. DeSeranno, A. Heijnen, J. Kuzmin, M. Matthijsse, N. Lam, J. Papenborg, M. Reams en P. van Zunderd

Vlissingen, 11 februari 2015

SAMENVATTING RESILIENT DELTA'S

ACHTERGROND EN DOEL

De Onderzoeksgroep Waterveiligheid en Ruimtegebruik van de Delta Academy aan de HZ University of Applied Sciences heeft praktijkgericht onderzoek verricht naar veerkracht voor gemeenschappen in Zeeland. Het project heeft tot doel om professionals inzicht te geven in factoren van een veerkrachtige gemeenschap en handreikingen te bieden om de kwetsbaarheid van gemeenschappen te beperken en het adaptief vermogen te vergroten. De onderzoeksgroep heeft hierin nauw samengewerkt met een netwerk van professionals in Zeeland, bestaande uit onder meer Veiligheidsregio, Rijkswaterstaat, GGD, Politie en gemeente Veere. Daarnaast is er gebruik gemaakt van de expertise van Louisiana State University (USA) voor een studie naar de meetbaarheid van resilience (veerkracht) en de toepassingsmogelijkheden in Zeeland.

ONDERZOEKSPROCES

In het project is gewerkt aan de hand van verschillende onderzoeklijnen om enerzijds de inzichten te vergroten in de bepalende elementen van veerkracht en anderzijds om het toepasbaar te maken voor professionals en gemeenschappen. In hoofdstuk 2 is het onderzoeksproces nader uiteengezet.

4+1 model

Literatuuronderzoek in combinatie met gevalideerde kennis uit de andere onderzoeklijnen heeft geresulteerd in een 4+1 model van veerkrachtige delta's, bestaande uit de subsystemen Sociaal Kapitaal, Ruimtegebruik, Economie, Vitale infrastructuur, plus Governance als proces-georiënteerd aspectsysteem. Ieder van deze systemen kent een aantal condities, waardoor de complexiteit van een veerkrachtige samenleving is terug te brengen tot een aantal gerichte acties door overheden, bedrijfsleven, hulpverleners en burgers. Hoofdstuk 3 gaat dieper in op het 4+1 model.

Design Studio's

Gedurende het onderzoek hebben ongeveer 60 professionals (hulpverleners, diverse overheden op gebied van veiligheid, water en ruimte) en 30 betrokken burgers (leden van dorpsraden, zendamateurs, ehbo-ers) actief deelgenomen aan een serie van interactieve design studio's. Vanuit een overstromingsscenario zijn mogelijke gevolgen en handelingsperspectieven van deze partijen verkend. Het proces en bevindingen uit de design studio's zijn beschreven in hoofdstuk 4.

Meetbaarheid

Het onderzoek naar de meetbaarheid van resilience en kwetsbaarheid biedt aanknopingspunten tot vergelijking te komen van verschillende gebieden. Dit vraagt echter om een nadere aanpassing aan de context van de zuidwestelijke delta in Nederland. In de toekomst kunnen deze instrumenten nieuwe mogelijkheden bieden om het werk van professionals af te stemmen op kwetsbare aspecten en aanwezige capaciteiten in een specifiek gebied. De studie naar meetbaarheid van resilience en toelichting op de toepasbaarheid is toegelicht in hoofdstuk 5.

BEVINDINGEN

Sleutelfiguren en benutten van beschikbare bronnen

Uit het onderzoek blijkt dat 'sociaal kapitaal' vanuit de gemeenschap veel beter benut kan worden. Burgerparticipatie is noodzakelijk, zowel bij voorbereiding, response als herstel van crises en rampen. Het in positie brengen van zogenaamde sleutelfiguren blijkt daarbij van belang. Dat zijn burgers die een coördinerende rol kunnen vervullen ten tijde van een crisis of ramp. Denk daarbij aan kennis van het

gebied en gemeenschap, leidinggevend of hulpverlenend vermogen, bereidheid tot logistieke en materiële ondersteuning. De design studio's hebben de deelnemers concrete inzichten opgeleverd over hoe dit te organiseren in samenwerking tussen burgers en professionals. Bijvoorbeeld in een dorpsplan of via een 'resilience netwerkkaart'. Het gebruik maken van bestaande bronnen en netwerken biedt kansen voor het vinden van effectieve oplossingen. De professionele diensten kunnen, zeker in de eerste 24 uur, slechts beperkt die hulp verlenen die noodzakelijk is. Ook ten tijde van een crisis of ramp kan de overheid niet zonder inzet van burgers. Zaak is dat de overheid deze sleutelfiguren vindt, ze als zodanig benoemt en de professionele organisaties als politie, brandweer en GGD goed met hen laat samenwerken. De overheid heeft hierbij de taak dit aan te moedigen en te ondersteunen.

Bewustwording en samenhangend handelen

Tegelijkertijd heeft de overheid de taak om door middel van gebalanceerde risicocommunicatie de gevaren van overstromingen uit te dragen aan haar inwoners. Niet om onnodig angst aan te jagen, maar wel om bewustwording van gevaren voor overstroming duidelijk te maken. Bij een ramp of crisis is de kans groot dat een gemeenschap voor een bepaalde periode op haar zelf-organiserend vermogen is aangewezen. Hulpverleners en veiligheidsprofessionals kunnen immers niet overal snel ter plaatse zijn op het moment dat er iets gebeurt. Het resilience-model maakt het mogelijk om het benodigde kantelen in denken en handelen in gang te krijgen. In de nieuwe situatie is samenhangend handelen tussen burgers, vrijwilligers, overheden, bedrijven en diensten cruciaal. Dit vraagt om een andere manier van werken door professionals. Zij zullen tijdens en na een crisis veel meer een faciliterende rol vervullen in plaats van een overnemende rol, door het proces van crisisbeheersing en herstel op gang te houden. Door in de fase voordat er sprake is van een ramp of crisis rekening te houden met dit multi-actor proces, is veel winst voor de samenleving te behalen. Het vergroten van veerkracht begint bij het bewustwordingsproces van zowel professionals als burgers.

Inzicht in keteneffecten en schakelen tussen netwerken

Voor het organiseren van veerkracht blijkt naast de lokale aanpak, ook afstemming tussen netwerken op lokale, regionale en (inter)nationale niveaus van belang. Door de complexiteit van onze hedendaagse samenleving is het effect van rampen en crises veel groter dan vroeger. Met name veroorzaakt door de interdependenties tussen systemen en daaruit voortvloeiende domino-effecten op verschillende niveaus. De effecten van een ramp of crisis zijn vaak langdurig van aard en vragen om een geïntegreerde aanpak door overheden, burgers en bedrijfsleven. Dat kan alleen als in het dagelijkse denken meegenomen wordt dat het soms "fout" kan gaan en dat de kwetsbaarheden en kwaliteiten van de samenleving worden erkend in bijvoorbeeld het meerlaagsveiligheids-beleid.

VERVOLG VOOR ONDERZOEK EN ONDERWIJS

Vervolgonderzoek is nodig om handelingsperspectieven voor professionals en burgers verder te ontwikkelen. Ook de keteneffecten op de samenleving bij overstromingen en andere verstoringen worden verder in kaart gebracht.

Studenten van de HZ hebben aan het onderzoek bijgedragen door middel van (internationale) opdrachten in de vorm van stage, minor en afstuderen bij zowel de onderzoeksgroep als consortiumpartners. De bevindingen uit het onderzoek worden ingebed in de opleidingen van de Delta Academy, waardoor toekomstige professionals nieuwe praktijkgerichte kennis leren toepassen op de uitdagingen van hun vakgebied.

INHOUDSOPGAVE

1. INLEIDEND	4
1.1 Toelichting rapportage	4
1.2 Doel en vraagstelling	4
2. ONDERZOEKSPROCES	5
2.1 Onderzoeklijnen	5
2.2 Verklarende onderzoekslijn	5
2.3 Kwalificerende onderzoekslijn	5
2.4 Kwantificerende onderzoekslijn	6
2.5 Verbindende onderzoekslijn	6
3. 4+1 MODEL VAN RESILIENT DELTAS	8
3.1 Van zelfredzaamheid naar veerkracht	8
3.2 Systeembenadering en hefboomen	9
3.3 4+1 model	9
3.4 Overzicht kernelementen van ‘Resilient Deltas’	14
4. DESIGN STUDIO’S	16
4.1 Proces	16
4.2 Bevindingen Design Studio’s	16
4.3 Symposium en vervolg	18
5. METING VAN VEERKRACHT	20
5.1 Samenwerking met Louisiana State University	20
5.2 Doelstelling en aanpak	20
5.3 Analyse van sociale kwetsbaarheid	21
5.4 Resilience Inference Measurement (RIM) Model	22
5.5 Toelichting kwantitatieve onderzoekslijn	24
6. CONCLUSIES	26
6.1 Conclusies en aanbevelingen	26
6.2 Vervolgonderzoek	28
REFERENTIES	29

1. INLEIDEND

1.1 TOELICHTING RAPPORTAGE

De Onderzoeksgroep Waterveiligheid en Ruimtegebruik van de HZ University of Applied Sciences heeft afgelopen 2 jaar samen met een netwerk van veiligheidsprofessionals praktijkgericht onderzoek gedaan naar veerkracht en de toepasbaarheid voor gemeenschappen in Zeeuwse delta. Naast de onderzoeksgroep maken Gemeente Veere, GGD Zeeland, Politie Zeeland, Rijkswater Zee en Delta, Veiligheidsregio Zeeland en Louisiana State University deel uit van het consortium. Provincie Zeeland en Waterschap Scheldestromen participeerden ook op diverse momenten in het project. In deze rapportage treft u een overzicht aan van bevindingen uit de verschillende onderzoeklijnen van het project Resilient Deltas. De bevindingen uit het onderzoek zijn eerder gepresenteerd aan een breed publiek (professionals, onderzoekers, bestuurders, maatschappelijke organisaties en betrokken burgers) op het Symposium Resilient Deltas: De Kracht van Samen, 30 oktober te Middelburg. Ter validatie, valorisatie en doorontwikkeling van de bevindingen zijn tijdens het symposium diverse workshops georganiseerd.

Er is een tendens waarneembaar waarop de overheid steeds vaker een beroep doet op de participatie van burgers op allerlei terreinen. Dit brengt ook vragen met zich mee over hoe burgers, overheden en andere partijen samen de veerkracht van de samenleving inhoudt geven. In dit onderzoek is een eerste aanzet gegeven door op verschillende manier te analyseren welke factoren van belang zijn voor een veerkrachtige delta.

Naast deze inhoudelijke eindrapportage heeft de onderzoeksgroep gewerkt aan een aantal andere producten, zoals een thesaurus en literatuurdatabase op het gebied van resilience, diverse studentenrapporten die verdiepend inzicht bieden in aspecten van resilience en casestudies, en er wordt momenteel gewerkt aan ontsluiting van alle kennis en toepassingen via de Delta Expertise site. Inzichten uit het onderzoek zijn afgelopen 2 jaar ook ingebracht in cursussen binnen de opleidingen aan de Delta Academy en krijgen gestalte in trainingen en opleidingen voor (nieuwe) professionals.

In deze eindrapportage grijpen we eerst terug op de uitgangspunten van het project, volgt een toelichting op de gehanteerde methoden en verloop van het onderzoeksproces, alvorens de komen tot conclusies en aanbevelingen voor professionals en vervolgonderzoek.

1.2 DOEL EN VRAAGSTELLING

Uiteindelijk doel is om (veiligheids)professionals beter toegerust te laten zijn om de veerkracht van gemeenschappen in Zeeland voor een (dreigende) ramp of crisis te (helpen) versterken. In de vraagarticulatie bij aanvang van het project gaven professionals aan dat zij onvoldoende in staat zijn om elementen van veerkracht te herkennen, de gemeenschap te stimuleren om de kwetsbaarheid terug te dringen en te faciliteren om de veerkracht te versterken. Dit met als doel in crisissituaties gefundeerde keuzes te maken om samen met een gemeenschap de directe en lange termijn gevolgen van een ramp of crisis voor burgers, overheden en bedrijfsleven te minimaliseren.

De centrale vraagstelling van het onderzoek, aansluitend op de vraag van de professionals, luidt:

“Welke factoren zijn doorslaggevend om de resilience van een gemeenschap te vergroten en de zorgverlening van de professionals daarop af te stemmen?”

In het project Resilient Deltas is gewerkt volgens een viertal onderzoeklijnen om antwoord te kunnen bieden op de hoofdvraag, met tot doel het ontwikkelen van praktijkgerichte kennis over wat veerkracht is en wat de toepassingsmogelijkheden zijn voor professionals.

2. ONDERZOEKSPROCES

2.1 ONDERZOEKSLIJNEN

Resilience van gemeenschappen in deltagebieden is een complex vraagstuk met een diversiteit aan intergerelateerde belangen. Voor het begrijpen, duiden en betekenis geven aan community resilience is een combinatie van methoden nodig. Het onderzoeken van complexe situaties vraagt om methoden die zowel inzicht geven in wat er gebeurt als waarom iets zich zodanig ontwikkelt (Buijs, Eshuis, & Byrne, 2009; De Bruin, 2014). Op het gebied van onderzoek naar resilience pleiten Ross & Berkes (2014) voor het vergroten van begrip, het ontwikkelen van monitoringsinstrumenten en verbeteren van community resilience, samengebracht in een systemische benadering.

Om scherp zicht te krijgen op de factoren van resilience zijn in het Resilient Deltas project dan ook meerdere onderzoekslijnen ontwikkeld waarin zowel kwalitatieve als kwantitatieve methoden zijn toegepast. Kwantitatieve methoden kunnen een indicatie geven van wat er gebeurt, maar aangezien zij geen rekening houden met zowel specifieke aspecten van tijd en plaats als conflicterende denkbeelden, geven zij geen antwoord op waarom iets gebeurt. Door het uitdiepen van een specifieke situatie of scenario bieden kwalitatieve methoden hier wel inzicht in. Het is echter lastig te generaliseren vanuit casuïstiek. Enkel traditionele kwantitatieve en kwalitatieve onderzoeksmethoden zijn dan ook niet afdoende. In het project Resilient Deltas is gewerkt met een combinatie van verklarende, kwantificerende, kwalificerende en verbindende onderzoekslijnen. In dit hoofdstuk volgt een toelichting op het onderzoeksproces aan de hand van deze vier lijnen. In de vervolghoofdstukken wordt er nader ingezoomd op resultaten uit specifieke onderzoekslijnen en wordt per lijn de methode nader toegelicht.

2.2 VERKLARENDE ONDERZOEKSLIJN

Op basis van (voorgaand) onderzoek en literatuurstudies is in de verklarende onderzoekslijn een kwalitatief model van resilience ontwikkeld dat een integrerend kader biedt voor Resilient Deltas. Het zogenaamde 4+1 model bestaat uit de vier subsystemen: Sociaal kapitaal, Ruimtegebruik, Economie, Vitale infrastructuur; plus 1 aspectsysteem: Governance. Ieder subsysteem wordt beschreven met een reeks interne indicatoren (zie pagina 14). De onderscheiden (sub)systemen van het 4+1 model vormen gezamenlijk een integraal kader voor het analyseren van kwetsbaarheden en adaptieve mogelijkheden van gemeenschappen in deltagebieden. Het Resilient Deltas project heeft aan de hand van de kwantificerende en kwalificerende onderzoekslijn inzicht gekregen in de elementen van het 4+1 model en door middel van triangulatie de bevindingen zoveel mogelijk gevalideerd. Het model sluit aan op de 'hefbomentheorie' van community resilience (RAND, 2011). Met dit model wordt de complexe samenleving teruggebracht tot een aantal herkenbare elementen die bij kunnen dragen aan een hogere mate van resilience. Het 4+1 model biedt een referentiekader voor professionals en gemeenschappen voor het identificeren van mogelijke "hefbomen" van resilience: zijn er acties te ondernemen op (een combinatie van) interne systeemindeatoren die met relatief geringe inspanning (grote) positieve effecten kunnen realiseren, snel resultaat hebben, doorwerken op langere termijn en haalbaar zijn, teneinde de veerkracht van gemeenschappen te vergroten?

2.3 KWALIFICERENDE ONDERZOEKSLIJN

De kwalificerende onderzoekslijn (vergroten begrip resilience) is opgebouwd uit een serie van voorbereidende sessies, design studio's en workshops tijdens het slotsymposium. In deze bijeenkomsten is een combinatie van interactieve werkvormen toegepast. Een uitgebreide toelichting op de toegepaste interactieve methoden in de kwalificerende onderzoekslijn is beschikbaar in een aparte rapportage. In de voorbereidende sessies en gesprekken georganiseerd met professionals van een brede range van organisaties in het veiligheidsdomein (Rijkswaterstaat, Veiligheidsregio, Provincie, GGD, Politie,

Gemeente Veere). Eveneens zijn voorbereidende sessies gehouden met groepen burgers en vrijwilligers uit diverse gemeenschappen van voornamelijk de gemeente Veere, de pilotgemeente van het onderzoek. Onder meer leden van de dorpsraden van Serooskerke, Gapinge, Oostkapelle, Biggekerke, s'-Heer Hendrikskinderen, DRCO (zendamateurs), Reddingsbrigade Vrouwenpolder, EHBO-vereniging Oostkapelle en diverse andere betrokken burgers hebben in het onderzoek geparticipeerd. In de voorbereidende sessies zijn onder meer aan de hand van een checklist de gevolgen van maatschappelijke verstoringen (overstroming en griep-pandemie) voor de normale dagelijkse situatie van burgers in beeld gebracht.

De bevindingen uit de voorbereidende sessies zijn gevalideerd met inzichten uit de verklarende onderzoekslijn. Dit heeft bijvoorbeeld geleid tot inpassing van het thema 'Vitale infrastructuur' in de opzet voor de Design Studio's. In deze Design Studio's zijn groepen professionals en betrokken burgers aan de hand van doorontwikkelde scenario's met elkaar in gesprek gebracht. Aan de hand van een overstromingsscenario is een interactieve analyse gemaakt van veiligheidsprocessen met het oog op de veerkracht van een gemeenschap. Dit heeft nieuwe inzichten opgeleverd over omgaan met kwetsbaarheden, aanwezige/benodigde voorzieningen, inzet van middelen (zowel materieel als sociaal kapitaal) en sturing/ondersteuning door een netwerk van betrokken partijen (governance). Daarnaast heeft het samenbrengen van burgers en professionals in bijeenkomsten bijgedragen aan het vinden van praktische oplossingen en aan het bouwen van relaties die van belang zijn om de veerkracht van gemeenschappen in Zeeuwse delta te vergroten.

2.4 KWANTIFICERENDE ONDERZOEKSLIJN

Naast de ontwikkeling van het theoretisch kader en kwalitatief onderzoek aan de hand van design studio's, is er in de kwantitatieve onderzoekslijn gewerkt aan een analyse om resilience meetbaar en vergelijkbaar te maken via demografische en economische indicatoren. In deze onderzoekslijn is samengewerkt met Louisiana State University (LSU). Uitgangspunt was om te onderzoeken in welke mate de door LSU ontwikkelde Resilience Inference Monitor (RIM) toepasbaar is voor Zeeland. De RIM als kwantitatief model geeft inzicht in gevolgen en herstel na een ramp en maakt het mogelijk de mate van veerkracht van gemeenschappen op basis van generieke indicatoren te vergelijken en te monitoren in hun ontwikkeling. De samenwerking met LSU is van grote toegevoegde waarde voor het project, gezien de ervaring met feitelijke overstromingen in Louisiana (Katrina). In het onderzoek is veel kennis gedeeld over veerkracht in de Zuidwestelijke delta en de Mississippi delta in brede zin, en in het bijzonder over de kwantitatieve factoren die daarvoor van belang zijn. De andere mate van blootstelling aan rampen maakt - samen met de aanwezige geografische en culturele verschillen - de toepasbaarheid van de RIM voor Zeeland beperkt. Dit was aanleiding om naast het onderzoeken van de toepasbaarheid van de RIM, een Social Vulnerability Index (SoVI) uit te voeren voor Zeeland.

De SoVI geeft aan de hand van kwantitatieve indicatoren inzicht in de relatieve kwetsbaarheid van een gemeenschap. Hoewel ook deze analyse nadere aanpassing aan de Nederlandse situatie vereist, biedt de SoVI kansrijke aanknopingspunten voor het meetbaar en vergelijkbaar maken van veerkracht in gemeenschappen. De methodiek van zowel de RIM als de SoVI zijn beknopt uiteengezet in hoofdstuk 5, de uitgebreide rapporten zijn opvraagbaar bij de onderzoeksgroep Waterveiligheid en Ruimtegebruik van de HZ. Zowel de RIM als de SoVI blijken nog niet voldoende aangepast aan de Nederlandse samenleving. De resultaten zijn om die reden dan ook niet opgevoerd in dit onderzoeksrapport.

2.5 VERBINDENDE ONDERZOEKSLIJN

In de verbindende onderzoekslijn staan twee processen centraal. Enerzijds gaat het daarbij om het organiseren van interactie in het netwerk van betrokken professionals en anderzijds om het integreren en borgen van de ontwikkelde kennis over de veerkracht in deltagebieden.

Het eerste deel hangt sterk samen met de kwalificerende onderzoekslijn waarin in een serie van voorbereidende sessies, design studio's en afrondend symposium interactie is georganiseerd tussen professionals en betrokken burgers uit de gemeenschappen (zie 2.3). De verbindende onderzoekslijn is daarnaast van betekenis voor voortdurende vraagarticulatie door betrokken professionals en validatie van (tussentijdse) resultaten. In werkgroepbijeenkomsten zijn onder meer de methodische basis en de integrale systeembenadering van het 4+1 model bediscussieerd en bekrachtigd door professionals van de consortiumpartners.

Voor het integreren van kennis uit de verschillende onderzoekslijnen vormt een op soft systems methodologie gebaseerde benadering de leidraad voor integratie van diverse onderzoekslijnen. Er wordt hierbij gebruik gemaakt van de Expertise Management Methode, afgekort EMM (De Bruin, 2014). EMM is te beschouwen als een groepsleerproces om systematisch verschillende denkbeelden vast te leggen en de interdependenties tussen verschillende deelsystemen inzichtelijk te maken. Deze onderlinge afhankelijkheden worden bepaald aan de hand van condities. De intern systeemindicatoren uit het 4+1 model vormen daarbij het integrerend kader van dit onderzoek. De werkwijze van EMM maakt het mogelijk de ontwikkelde kennis en instrumenten online toegankelijk te maken voor een breed publiek en te verknopen met andere expertise over de delta. Resultaten uit het onderzoek worden beschikbaar gesteld op www.deltaexpertise.nl en www.resilientdeltas.nl

3.4+1 MODEL VAN RESILIENT DELTAS

3.1 VAN ZELFREDZAAMHEID NAAR VEERKRACHT

In dit onderzoek naar de veerkracht van gemeenschappen in Zeeland geeft de onderzoeksgroep Waterveiligheid en Ruimtegebruik vervolg aan onderzoek naar zelfredzaamheid. In het RAAK Publiek project 'De professional en de zelfredzame samenleving in Zeeland' werd eerder geconcludeerd dat burgers niet alleen bereid, maar ook in staat zijn bij te dragen aan de eigen veiligheid (Fundter, De Seranno, De Bruin, & Schippers-Vastrick, 2013). Anderzijds weet de professional hier onvoldoende gebruik van te maken. Het concept zelfredzaamheid biedt waardevolle inzichten over hoe burgers bij kunnen dragen aan het beperken van de schade door zorg te dragen voor zichzelf en voor elkaar. In het voorlopig onderzoek ontstond ook het inzicht dat zelfredzaamheid sterk de nadruk legt op de interactie tussen burgers onderling, maar dat er voor het voorkomen en beperken van de gevolgen van rampen een bredere blik is vereist. Naast de zelfredzaamheid van burgers dienen ook de rollen van hulpverleners, overheidspartijen, maatschappelijke organisaties en bedrijfsleven nader beschouwd te worden, evenals hun onderlinge interacties. Het gaat immers niet alleen om de wisselwerking tussen burgers, maar ook om de interactie met bestuurders en professionals (Fundter, De Seranno, De Bruin, & Schippers-Vastrick, 2013, p. 28; zie ook Poortinga, Dekker, & Male van, 2000; Tonkens, 2010). Inzet op verschillende schaalniveaus (regionaal/lokaal) en een nauwere samenwerking tussen overheden zijn nodig voor een veerkrachtige samenleving (Fundter, De Seranno, De Bruin, & Schippers-Vastrick, 2013). Samenwerking met burgers en hun netwerken impliceert een multidisciplinaire samenwerking tussen hulpdiensten en andere overheden onderling (Fundter, De Seranno, De Bruin, & Schippers-Vastrick, 2013, p. 109; zie ook Scholtens, 2007). Dit soort uitgangspunten zijn onder meer herkenbaar in de transitie naar de participatiesamenleving (Troonrede, 2013) en in het beleidsproces van meerlaags waterveiligheid (Ministerie van Infrastructuur en Milieu, 2012). Het gaat bij veerkracht nadrukkelijk niet alleen om het crisismanagement op het moment dat er iets mis gaat (de warme fase). Juist ook door slimme maatregelen in de koude fase kan men de gevolgen van een verstoring beperken en het herstel versnellen.

Bovenstaande ontwikkelingen waren aanleiding voor een onderzoek naar de veerkracht van gemeenschappen in Zuidwestelijke delta. Om grip te krijgen op het concept veerkracht zijn verschillende onderzoeklijnen gehanteerd, zoals besproken in hoofdstuk 2. Als uitgangspunt voor het theoretisch kader is gekozen voor een systeembenadering, waarin het deltasysteem als geheel en interacties tussen actoren centraal staan. Veerkracht wordt gezien als een proces om de kwetsbaarheid van een samenleving te verminderen en de adaptiviteit te vergroten, met tot doel om beter om te gaan met plotselinge verstoringen en om gemeenschappen zich aan te laten passen aan de situatie. De definitie van het IPCC is een veelgebruikt om de hoofdlijn van het proces van resiliënte te duiden:



Uitgangspunt is om te voorkomen dat blootstelling aan een crisissituatie plaatsvindt, gevolgd door het verminderen van kwetsbaarheid om schade te beperken en het verhogen van het adaptief vermogen om te kunnen herstellen. Community resilience omvat dan ook een continu proces (Rand Corporation, 2011). Resiliënte zorgt er voor dat een gemeenschap terug kan veren na een verstoring en zich aan kan passen aan nieuwe omstandigheden.

3.2 SYSTEEMBENADERING EN HEFBOMEN

Kwetsbaarheid en adaptief vermogen vormen emergente eigenschappen van het gehele systeem van een gemeenschap. Er zijn geen losstaande handelingen die een direct effect hebben op deze twee eigenschappen, kwetsbaarheid en adaptiviteit komen in interactie tot stand. Om inzicht te krijgen in hoe deze eigenschappen zijn te beïnvloeden is in dit onderzoek 'community resilience' op kwalitatieve wijze gemodelleerd. Deze benadering is ontwikkeld op basis van de 'hefbomentheorie' (RAND, 2011). Met dit model wordt de complexiteit van een veerkrachtige samenleving teruggebracht tot een aantal herkenbare, tot actie te brengen, entiteiten. De kwantitatieve benadering van de RIM en SoVI (zie hoofdstuk 5) is gericht op inzicht te bieden in *wat* de relatieve mate van veerkracht in een gemeenschap is, terwijl het kwalitatieve model inzicht biedt in het *waarom* van een specifieke situatie. Dit maakt het mogelijk om te werken aan situatiegerichte handelingsperspectieven om de kwetsbaarheid te verminderen of adaptief vermogen te vergoten. In de design studio's is aan de hand van een scenariomethode praktijkgerichte kennis gegenereerd over de uitgangspunten en criteria die hierbij van belang zijn voor professionals en lokale gemeenschappen. Het is de kunst in gezamenlijkheid te zoeken naar hefbomen om de condities van het deltasysteem op dusdanige wijze te beïnvloeden dat afname van de kwetsbaarheid en toename van het adaptief vermogen worden gerealiseerd.

Vanuit de verschillende onderzoekslijnen en analyse van bestaand onderzoek is er gewerkt aan een integraal kader dat uitgangspunten biedt voor het analyseren van veerkracht in deltagebieden. Het ontwikkelde model biedt een kader voor het verbinden van de factoren vanuit verschillende onderzoekslijnen en vergroot daarmee het inzicht in de integrale werking van veerkracht in deltagebieden. Deltasystemen zijn onder te verdelen in een veelheid aan af te bakenen subsystemen, zoals onder meer het ecosysteem, watersysteem, veiligheidssysteem, voedselproductiesysteem, infrastructuursysteem, sociaal systeem, gezondheidssysteem, economisch systeem en het ruimtelijk systeem. Ieder subsysteem wordt beschreven met een reeks (interne) indicatoren. Een indicator is te beschouwen als een specifiek stukje informatie die bepaalde kernmerken van een systeem samenvatten of uitlichten wat er gebeurt in een systeem. Gezamenlijk vormen deze subsystemen met hun bijbehorende indicatoren een complex geheel. Het onderzoek gaat in de modelvorming echter niet uit van een reductionistische benadering. Een subsysteem is en blijft onderdeel van het systeem als geheel, maar bevat een aantal entiteiten en relaties een sterke interne samenhang vertonen binnen een af te bakenen deelgebied. Een subsysteem is te beschouwen als een systeem op zichzelf, maar op een lager aggregatieniveau. De begrenzingen van ieder subsysteem zijn mede afhankelijk zijn van de afbakeningen zoals deze worden gemaakt door betrokken actoren in het onderzoek. In de kwalitatieve modelvorming is het streven om het complexe systeem als geheel terug te brengen tot een aantal herkenbare, tot actie te brengen, entiteiten.

3.3 4+1 MODEL

Op het gebied van resilience zijn diverse uitgebreide reviews beschikbaar die inzicht geven in welke subsystemen essentieel zijn voor het begrijpen en verhogen van resilience (Longstaff, Armstrong, Perrin, & May, 2010; Jordan & Javernick-Will, 2013). Jordan en Javernick-Will categoriseren de indicatoren voor het herstel na een ramp in vier subsystemen: economie, omgeving (environment), infrastructuur en sociaal. Tot de omgeving behoren onder meer de conditie van de gebouwde omgeving en wegen, het vermogen om diensten te leveren. De vier categorieën hangen onderling ook sterk samen. Longstaff et al. (2010) onderscheiden een licht afwijkende, maar vergelijkbare indeling van vijf 'key' subsystemen voor het verhogen van 'community resilience': ecologie, economie, civil society, governance en fysieke infrastructuur. *"These five were chosen based on an exhaustive review of academic and policy oriented literature, and lengthy discussions on a set of sub-systems that, together, captured the core functions within a community."* (Longstaff, Armstrong, Perrin, & May, 2010).

Aan de hand van voorgaand onderzoek, literatuurstudie, afstemming met kwantificerende onderzoekslijn, bevindingen design studio's en validatie met de werkgroep van professionals is voor Resilient Deltas vergelijkbare categorisering ontwikkeld. In het 4+1 model zijn 4 subsystemen onderscheiden: Sociaal kapitaal, Ruimtegebruik, Economie, Vitale infrastructuur; plus 1 aspectsysteem: Governance.

Sociaal kapitaal

Op basis van voorgaand onderzoek naar zelfredzaamheid is het onvermijdelijk dat de kennis en kunde van de 'civil society' tot de kern van deze entiteiten behoort. Ervaringen van diverse crisissituaties hebben aangetoond dat burgers zichzelf en elkaar helpen, en spontaan hulp aanbieden aan de hulpverlenende instanties (Fundter, De Seranno, De Bruin, & Schippers-Vastrick, 2013, pp. 111-112; Sievers, 2009, pp. 97-98). Het onderzoek geeft diepgaand inzicht in de rol van sociale netwerken voor de zelfredzaamheid én de veerkracht van gemeenschappen. Bijvoorbeeld het belang van aansluiten op maatschappelijke initiatieven, lokale kennis, het bouwen op bestaande netwerken, relaties met sleutelfiguren uit sociale netwerken en onderling vertrouwen voor het aanpakken van collectieve problemen (Fundter, De Seranno, De Bruin, & Schippers-Vastrick, 2013). Het belang van 'sociaal kapitaal' voor de veerkracht van een gemeenschap bij een crisissituatie is ook erkend in internationale literatuur en case studies (Aldrich, 2013). Recent onderzoek van Aldrich toont bijvoorbeeld aan dat 'social capital' de hoeksteen is voor het adaptief vermogen van een gemeenschap om zo goed mogelijk te kunnen herstellen van een ramp. Sociale netwerken zijn een verzameling van de relaties tussen individuen, groepen en organisaties. De structuur van de netwerken en het karakter van de verbindingen tussen actoren beïnvloeden zaken als hoe effectief een netwerk verschillende uitkomsten realiseert, haar kwetsbaarheid en de mate van integratie of fragmentatie (o.a. Harvard Kennedy School, the Saguaro seminar). Onder meer de dichtheid van sociale netwerken is bepalend voor de mate waarin de leden van een gemeenschap willen samenwerken voor het gezamenlijk welzijn (Putnam, Leonardi, & Nanetti, 1993).

Ruimtegebruik

In de Nederlandse context, waarbij wij specifiek de Zuidwestelijke Delta bestuderen, is ruimtegebruik een essentieel subsysteem. Beschikbare ruimte is een schaars goed. Nieuwe dijkversterkingen staan bijvoorbeeld op gespannen voet met andere functies die deze ruimte reeds in gebruik hebben of een claim leggen op de beschikbare ruimte (wonen, bedrijfsvestiging, natuur, recreatie). Ruimtelijke adaptatie is in het deltaprogramma ook onderkend als één van de kernelementen van het Nederlandse waterveiligheidsbeleid. In deze studie wordt ruimtegebruik in brede zin beschouwd, waarbij wij niet alleen naar het gebruik en planning van ruimte op land kijken, maar ook ruimtegebruik in relatie tot het watersysteem incorporeren.

"Land-use planning is the systematic assessment of land and water potential, alternatives for land use and economic and social conditions in order to select and adopt the best land-use options. Its purpose is to select and put into practice those land uses that will best meet the needs of the people while safeguarding resources for the future. The driving force in planning is the need for change, the need for improved management or the need for a quite different pattern of land use dictated by changing circumstances."
(Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1993)

Een goed begrip van ruimtelijke organisatie is noodzakelijk om keuzes en de potentie van ruimtegebruik te kunnen beoordelen. Het triplex model (Kerkstra, Struik, & Vrijlandt, 1976) en lagen-benadering (Hidding, Brink, Heinen, & Kragting, 2002) zijn krachtige instrumenten om de condities te bepalen. Het triplex mode maakt onderscheid tussen abiotische, biotische en antropogene lagen. De lagenbenadering onderscheidt de ondergrond, netwerken en occupatie-laag. Deze instrumenten zijn te gebruiken voor het analyseren van de huidige ruimtelijke organisatie, hoe deze beïnvloed worden door natuurlijke en sociale factoren en de meest geschikte ruimtegebruik opties te selecteren.

Economisch subsysteem

In de definitie van de OECD komt economische veerkracht neer om in de nasleep van een gebeurtenis de output zo dicht mogelijk op het niveau van het potentieel te houden. Vanuit een economisch perspectief op resilience spreken over de inherente en adaptieve reacties op gevaren die het voor individuen en gemeenschappen mogelijk maakt om mogelijke verliezen te vermijden. Relevante niveaus betreffen bedrijf, huishouden, markt of macro-economische schaal. De nadruk ligt op vindingrijkheid en inventiviteit tijdens en na een gebeurtenis (Rose, 2004). Oftewel het temperen van de gevolgen van een verstoring op het moment dat deze plaats vindt en het verhogen van de snelheid waarmee de economie terug kan veren na een verstoring (Duval, Elmeskov, & Vogel, 2007). Voorafgaand kunnen mitigatiemaatregelen worden genomen. Uitgangspunt is dat individuen en organisaties simpelweg niet passief of op dagdagelijkse wijze reageren op een ramp (Rose, 2004).

Conditie die van belang worden geacht voor economische veerkracht zijn onder meer Economische diversificatie; de mate van inkomensgelijkheid; regionale besteedbaarheid; en 'business environment', waaronder afhankelijkheid van leveranciers / afnemers; relatie tussen bedrijfsleven en overheid (governance structuur met zelfbeschikking, lokaal eigenaarschap en controle van middelen); duurzaam lange termijn perspectief; vasthouden van culturele waarden (zie ook (Regibeau & Rockett, 2011)).

Vitale infrastructuur

Thesis J. Kuzmin, 2014:

Extreme natural events such as flooding and earthquakes can cause major disruption of lifelines for entire cities and even larger areas. Civil infrastructures such as energy, water, transportation, and telecommunications that provide base for economic prosperity and well-being of a nation, can leave communities in disarray if they are disrupted (Miller, 2008). Besides the divesting effects of a storm surge destroying and flooding property such as houses and other buildings rendering them uninhabitable and leaving casualties there is also a significant aspect of critical services and activities being disrupted. An example would be the nationwide floods in UK in the summer of 2007. Although the floods were mostly riverine and caused by abnormally high precipitation quantities, as opposed to more devastating storm surge events, the effects they had on the infrastructure really put the resilience of the affected communities to the test (Marsh & Hannaford, 2007). In the areas of Yorkshire and Humberside where the flooding had the most severe effects, more than 300 schools were affected, along with transport and utility infrastructure. In Gloucestershire the Mythe Water Treatment plant got flooded, leaving over 300,000 people to rely on bottled water for several weeks (Marsh & Hannaford, 2007). Disruption of water supply had to do not only with the waste water treatment works being flooded, but also with the failures in electricity distribution to those facilities (Bloomfield, Chozos, & Nobles, 2009), which illustrates an example of cascading effects – disruption of one critical infrastructure (electricity) causing a disruption of another (waste water treatment). Another example (from the same source) of a cascading effect on critical infrastructure illustrates a dependency of healthcare sector on the information sector – a disaster destroying the headquarters of an IT company resulted in five hospitals losing access to patient records and admission/discharge systems. A more severe case would be the secondary consequences of hurricane Katrina that struck the U.S. in summer of 2005. The hurricane had devastating effects mostly just on the coast of Louisiana where, among other disastrous losses, the onshore and offshore oil and gas production facilities were severely damaged and rendered inactive. Given that around 40% of the national oil and gas supply in U.S. at the time came from that area, the disruption of supply led to nationwide negative economic effects due to a significant increase of gasoline prices up to a point that several airline companies went out of business (RMS, 2005).

Uitgangspunt voor het duiden van het subsysteem ' Vitale Infrastructuur' is de lijst met 12 vitale sectoren voor een totaal van 31 onmisbare producten en diensten van de Nationale Coördinator Terrorismebestrijding en Veiligheid (nctv.nl, 2015)

- energie: elektriciteit, aardgas en olie
- telecommunicatie en ict: vaste en mobiele telefonie, radio, omroep en internet
- drinkwater: het leveren van drinkwater
- voedsel: voedselvoorziening (onder andere supermarkten) en voedselveiligheid
- gezondheid: spoedeisende hulp en andere ziekenhuiszorg, geneesmiddelen en vaccins
- financiële sector: betalingen en financiële overdracht overheid
- beheer oppervlaktewater: waterkwaliteit en waterkwantiteit ('keren en beheren')
- openbare orde en veiligheid
- rechtsorde: rechtspraak en detentie, rechtshandhaving
- openbaar bestuur: diplomatie, informatieverstrekking overheid, krijgsmacht en besluitvorming
- transport: vliegveld Schiphol, haven Rotterdam, hoofdwegen en hoofdvaarwegennet en spoor
- chemische en nucleaire industrie: vervoer, opslag, productie en verwerking van stoffen.

Continuïteit van het dagdagelijkse economische en sociale leven zonder deze infrastructuren is bijzonder lastig. Vitale infrastructuur en haar netwerken zijn het scharnierpunt van iedere crisis, zij maken het slechter of beter, zij brengen de bevolking samen, compliceren crisis management, maar kunnen ook de schaal van een crisis veranderen van lokaal naar regionaal of hoger aggregatieniveau (Rufat, 2013). Onder meer voor de Nederlandse overheid aanleiding om deze vitale infrastructuur zorgvuldig te beschermen. Infrastructuur is beschouwd als vitaal als het aan één van volgende criteria voldoet (TNO, 2013):

- Verstoring of falen van een vitale sector, dienst of product, veroorzaakt economische of sociale ontwrichting op (inter)nationaal niveau;
- Verstoring of falen leidt direct of indirect tot vele slachtoffers;
- Maatschappelijke ontwrichting is van lange duur, herstel kost relatief veel tijd en tijdens de herstelperiode zijn er geen werkelijke alternatieven beschikbaar

Onderlinge afhankelijkheden zorgen voor keteneffecten tijdens grote incidenten (Eeten, Nieuwenhuijs, Luijff, Klaver, & Cruz, 2011; TNO, 2013). Hoewel uit de analyse van Van Eeten et al. (2011) blijkt dat keteneffecten als gevolg van onderlinge afhankelijkheden over het algemeen beperkt zijn, blijken hoofdzakelijk verstoringen in de stroomvoorziening en telecom/ICT tot verstoringen in andere sectoren te leiden.

'Single-points-of-failure' vormen daarbij een specifiek risico. Dit is het geval als uitwisselbare vitale producten/diensten een zelfde kwetsbare fysieke locatie passeren. Bijvoorbeeld verschillende communicatiekanalen die gebruik maken van 1 glasvezelkabel. In de context van de Zuidwestelijke Delta kunnen we bijvoorbeeld ook denken aan de diverse netwerken van vitale infrastructuur voor Zeeland die gebruik maken van het smalle stuk land bij Reimerswaal (Kuzmin, 2014).

Het merendeel van de verstoringen van vitale infrastructuur worden veroorzaakt door externe effecten. Extreme weeromstandigheden kunnen bijvoorbeeld zorgen voor 'common mode failure': Het door eenzelfde oorzaak gelijktijdig aangetast raken van meer infrastructuren, bijv. het min of meer gelijktijdig breken van telefoon- en elektriciteitskabels door een zware storm of door zware sneeuwval.

In de wereld van de vitale infrastructuur is momenteel een ontwikkeling gaande van preventie van verstoringen van een enkelvoudig systeem, naar het integraal verhogen van de weerbaarheid (resilience) van de vitale infrastructuur als geheel. Door het combineren van beschermingsmaatregelen om grootschalige incidenten te voorkomen met een adequate aanpak van verstoringen die onvermijdelijke

plaats vinden (TNO, 2013). Ook hier treedt een vergelijking op het met het meerlaagsveiligheid in het Nederlandse waterveiligheidsbeleid.

Governance

Governance als aspectsysteem wijkt af van de andere vier subsystemen. De 4 geduide subsystemen zijn voornamelijk inhoudelijk georiënteerd, terwijl governance duidelijk een procesoriëntatie kent. Een aspectsysteem focust op een specifiek deel van de relaties tussen entiteiten.

Dit is bijvoorbeeld herkenbaar in voorgaande studie naar 'zelfredzaamheid'. Naast de inzichten over de zelfredzaamheid die burgers vertonen of hoe dit is te versterken, agendeert deze studie ook enkele 'governance issues' voor veerkracht, zoals participatie en vertrouwen. Zowel de afstemming tussen burgers en overheden, als de multidisciplinaire samenwerking tussen publieke organisaties blijken van groot belang. Uit de design-studio's en nader kwalitatief onderzoek (Studie naar secundaire gevolgen vitale infrastructuurverstoring als gevolg van overstroming Reimerswaal) blijkt bovendien dat er verschillende lagen/schaalniveaus zijn waarop resilience als proces wordt georganiseerd. Handelingen per gemeenschap, gemeente, regio beïnvloeden elkaar wederzijds. Veiligheid en de effecten van rampen én het zelforganiserend vermogen van de maatschappij houden niet op bij een geografische "grens". Dit levert onherroepelijke vraagstukken op over wie verantwoordelijk is, rekenschap aflegt en legitimiteit heeft ten aanzien van het organiseren van veerkracht in een gemeenschap. Gemeenschappen zelf en de individuen waar zij uit bestaan spelen hierin uiteraard een rol, maar zijn ook afhankelijk van interacties met overheden, professionals, bedrijfsleven en maatschappelijke organisaties. Vanuit de systeembenadering is al geruime tijd bekend dat om enige regeling in een systeem te bereiken, men zoveel variëteit in het reactievermogen systeem dient in te bouwen als er variëteit in het systeem aanwezig is (Ashby, 1960). De oplossing zit hierbij dan ook niet in het debat of keuzes tussen tegenstellingen, zoals kleinschalig versus grootschalig, gecentraliseerd versus gedecentraliseerd, top-down versus bottom-up, verandering versus stabiliteit, adaptatie versus design. Veerkracht-denken vraagt om het beschouwen van dit soort fundamentele vraagstukken in multilevel governance systemen (Duit, Galaz, Eckerberg, & Ebbesson, 2010). Veerkrachtige systemen hebben echter alles van bovenstaande nodig (Ostrom & Janssen, 2004). Resilience vraagt dus om een combinatie van verschillende typen governance (hiërarchisch, markt, netwerk zelforganisatie, adaptief) en de mogelijkheid daar tussen te schakelen afhankelijk van de situatie. Daarbij daagt het resilience-vraagstuk betrokken actoren dus uit te komen met adaptieve governance arrangementen die zowel om kunnen gaan met onzekerheden en adaptiviteit op lange termijn en het mogelijk maken van interventies op korte termijn, zonder traditionele waarden als legitimiteit uit het oog te verliezen (Termeer, et al., 2011). Op hoofdlijnen biedt de gekende transitie van 'government' naar 'governance' die in veel landen plaats en bijkomende herdefiniëring en positionering van publieke organisaties kansen om te co-evolueren met ontwikkelingen in een dynamische omgeving (Duit, Galaz, Eckerberg, & Ebbesson, 2010, p. 367). De ontwikkeling én implementatie van meerlaagsveiligheid in het Nederlandse waterveiligheidsbeleid is te beschouwen als een voorbeeld. Hoewel een internationaal perspectief ook laat zien dat landen met meer recente overstromingservaringen verder zijn met de implementatie van resilience in het beleid en uitvoering.

"In the field of disaster management it is argued that adaptive governance, meaning multiplicity of organizations at different scales of governance working towards more coordinated and integrated actions in crisis management, can help to build resilience" (Djalante, 2012).

Naast bovenstaande geduide condities van governance, is tevens voor het ontwikkelen van veerkrachtige gemeenschappen ook het ontwikkelen van 'governance capacity' van belang. De capaciteit of het vermogen van het samenspel aan actoren om snel te kunnen reageren op gebeurtenissen en zorgt voor aanpassing van procedures, heuristieken en relaties om het systeem op duurzame wijze te kunnen

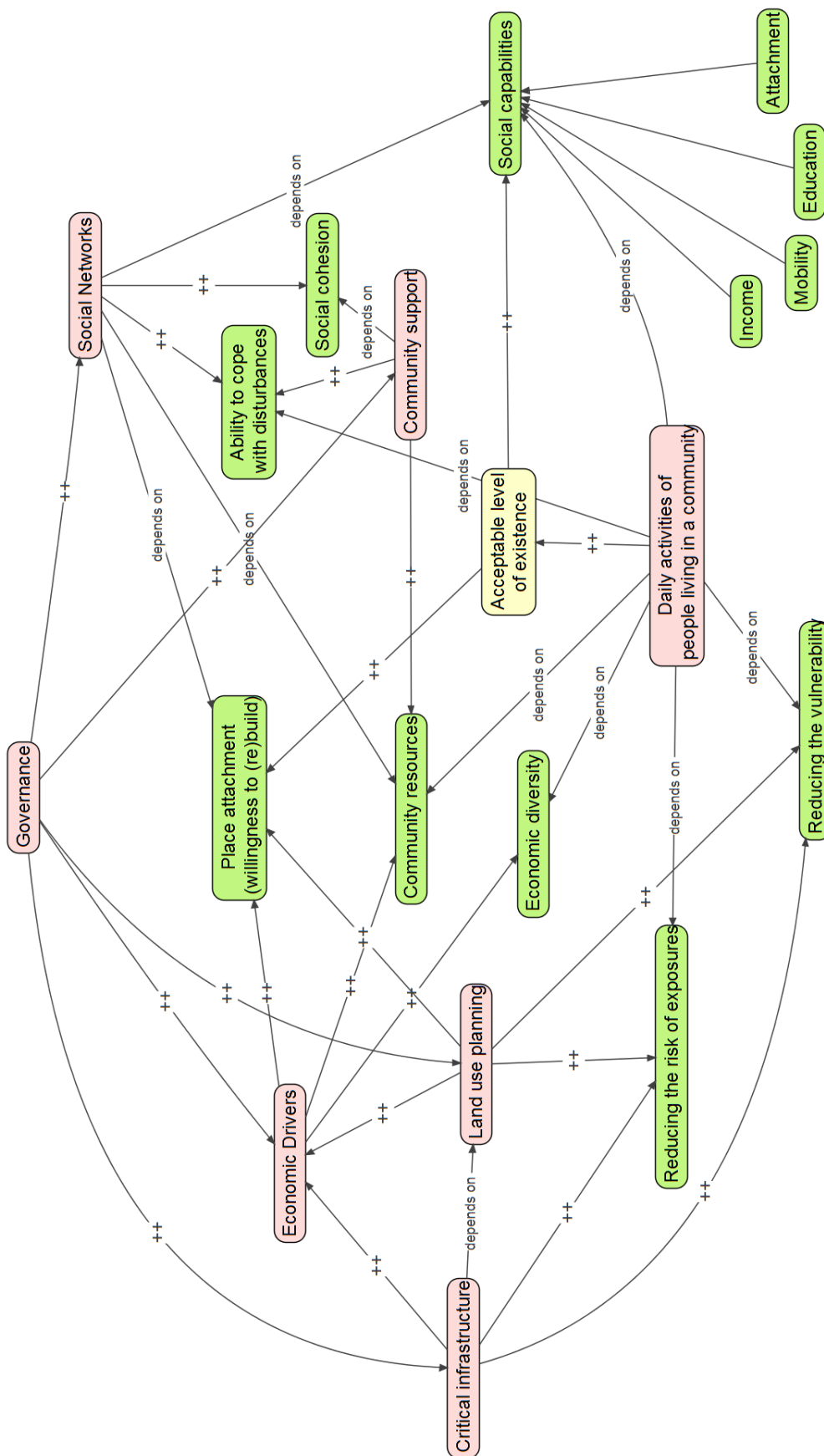
behouden (Innes & Booher, 1999). Zowel percepties, relaties als instituties zijn van belang voor het begrijpen en vergroten van de mate van governance capacity (Buuren, Buijs, & Slob, 2010).

3.4 OVERZICHT KERNELEMENTEN VAN 'RESILIENT DELTAS'

In onderstaande tabel is een overzicht opgenomen van de subsystemen en aspectsysteem van Resilient Deltas. Per deelsysteem zijn de condities (interne systeemindicatoren) opgenomen die een integraal referentiekader vormen voor het analyseren van interdependenties tussen verschillende systemen. Dit biedt nieuw inzicht in de samenhang en kansen voor verhogen van veerkracht van gemeenschappen in de delta. Met deze indicatoren wordt niet gestreefd naar volledigheid, maar zij vormen als 4+1 model een referentiekader ter voorkoming van lacunes in het analyseren en verhogen van veerkracht.

4+1 Model Interne systeemindicatoren	
<p>Economisch subsysteem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Economische diversificatie • Inkomensongelijkheid • Regionale bestedingskracht • Zakelijk omgeving <ul style="list-style-type: none"> ○ Netwerk afhankelijkheden ○ Governance structuur ○ Duurzaamheidsperspectief lange termijn ○ Culturele waarden 	<p>Subsysteem Vitale infrastructuur</p> <p>Lijst van nationale vitale infrastructuur (nctv.nl, 2015) 13 sectoren met 31 vitale infrastructuur</p> <p><i>Interne systeem indicatoren per infrastructuur::</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Beschikbaarheid • Betrouwbaarheid (risico op verstoring of falen) • Interdependenties (cascade effecten, single-points-of failure) • Alternatieven beschikbaar (back-up, diversiteit) • Significantie van impact verstoringen/falen op samenleving • Duur van herstel na verstoring • Risico op common mode failure (totale uitval vitale infra systeem door beschadiging van meerdere infrastructuren tegelijkertijd)
<p>Subsysteem Sociaal kapitaal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sociale cohesie; netwerken, vertrouwen, • Vermogen tot omgaan met verstoringen • Informele besluitvorming en handelen: sleutelfiguren, natuurlijk leiderschap • Gemeenschapsmiddelen: educatie, inkomen • Sociale capaciteiten: sociaal welzijn, mobiliteit, opleidingsniveau, veiligheid • Gehechtheid aan de samenleving, culturele identiteit 	
<p>Subsysteem ruimtegebruik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fysieke en omgevingscondities <ul style="list-style-type: none"> ○ Biodiversiteit ○ Diversiteit ruimtegebruik als inkomensbron ○ Blootstelling aan risico's (ziekte, overstroming etc.) ○ Ruimtelijke diversiteit en fragmentatie • Economische condities • Nabijheid van economische bronnen • Nabijheid van gebruikers <ul style="list-style-type: none"> ○ Sociale condities ○ Demografische ontwikkeling ○ Bevolkingsdichtheid 	<p>Aspect systeem (+1): Governance</p> <ul style="list-style-type: none"> • Openbaar bestuur <ul style="list-style-type: none"> ○ Verantwoordelijk ○ Legitiem ○ Betrouwbaar ○ Ondersteunend (aan gemeenschappen) ○ Gelijkheidsbeginsel • Netwerken <ul style="list-style-type: none"> ○ Participatie (multilevel & multi-actor) ○ Fijnmazig ○ Adaptief • Governance capacity (bouwen + consolidatie) <ul style="list-style-type: none"> ○ Percepties en routines ○ Relaties ○ Institutionele arrangementen

Versimpelde weergave 4+1 model in Vue graph



4. DESIGN STUDIO'S

4.1 PROCES

Gedurende het onderzoek hebben ongeveer 75 personen actief deelgenomen aan het groepsleerproces van de Design Studio's met een gemiddelde verhouding van ongeveer 2 professionals in relatie tot 1 betrokken burger. In de eerste stap van het interactieve proces zijn sessies gehouden om verbinding te leggen tussen zowel veerkracht en de dagdagelijkse activiteiten van burgers, als veerkracht en de wereldbeelden en werkwijze van professionals. Aan de hand van diverse scenario's (Wateroverlast, Superstorm, Griep пандemie) zijn in 4 aparte sessies met burgers en 6 bijeenkomsten met professionals de mogelijke gevolgen en reacties op verstoringen van het maatschappelijk leven in kaart gebracht.

Voorbeelden hierbij zijn inzichten in welke voorzieningen voor lokale gemeenschappen cruciaal zijn en hoe zij blijven functioneren tijdens en na een overstroming (zoals drinkwater, voedsel en elektriciteit), wie en waar zijn aanspreekpunten, wie neemt welk initiatief? Welke bedrijven kunnen een rol vervullen in de hulpverlening?

Op basis van de samengestelde complexiteit van de voorbereidende sessies is een serie van design studio's georganiseerd waarin interactie is gecreëerd tussen professionals en betrokken burgers over een aantal essentiële elementen voor het organiseren en faciliteren van veerkracht. In onderstaande design studio's zijn deelnemers de dialoog aangegaan over veerkracht, met het oog op het organiseren van centrale knooppunten (fysiek of virtueel) in lokale gemeenschappen en de interactie tussen vrijwilligers en professionals. In deze groepsleerprocessen zijn knelpunten geïdentificeerd, nieuwe initiatieven ontplooid en eerste handelingsperspectieven ontwikkeld. Door het inzichtelijk maken van de impact van verstoringen op dagdagelijkse activiteiten en verkennen van gezamenlijke oplossingsrichtingen is een eerste slag gemaakt in het lokaal verbeteren van 'community resilience' in de Zuidwestelijke Delta.

Na aparte voorbereidende sessies met iedere groep professionals en iedere groep burgers zijn er in totaal 4 design studio's georganiseerd:

- Design Studio 1: RWS + BURGERS
- Design Studio 2: VRZ + BURGERS
- Design Studio 3: GGD + BURGERS
- Design Studio 4: GEMEENTE VEERE + POLITIE + BURGERS

4.2 BEVINDINGEN DESIGN STUDIO'S

Het organiseren van centrale knooppunten voor informatie- en coördinatieknooppunten kunnen niet alleen bijdragen aan de maatschappelijke continuïteit gedurende een crisis of een incident, zoals een overstroming, maar leveren ook een bijdrage aan de organisatie van vitaliteit van de gemeenschap in het dagelijks leven. Een aanbeveling vanuit de design studio's is om beide ook zo goed mogelijk op elkaar aan te laten sluiten. De design studio's geven veel inzicht in de randvoorwaarden die van belang zijn voor een dergelijk punt. De belangrijkste leerpunten:

- De inrichting en uitvoering van een centraal knooppunt wordt alleen een succes indien sprake is van een co-productie tussen burgers, overheid en lokaal bedrijfsleven. Ieder vanuit zijn verantwoordelijkheid dient een bijdrage te leveren aan een dergelijk knooppunt en het nemen van een gezamenlijke verantwoordelijkheid voor de maatschappelijke continuïteit.
- Vitale infrastructuur is een voorbeeld waar coördinatie winst valt te behalen. Zowel professionals als burgers aanwezigheid van communicatiemiddelen, drinkwater, energie (elektriciteit) essentieel. Veel gemeenschappen zijn hiervoor afhankelijk van nationale netwerken en nutsvoorzieningen (zie pagina 11-12). Uit de designstudio's blijkt dat in veel gemeenschappen ook middelen aanwezig zijn die als

tijdelijke substituuat kunnen dienen voor nationale netwerken. Aanwezige winkels en horeca beschikken bijvoorbeeld over voorraden drinkwater en voedsel. Als er afspraken kunnen worden gemaakt over een centraal dorpspunt kunnen bij sommige scenario's ook maatregelen worden getroffen om deze te bevoorraden. Afspraken over een centraal punt moeten dan echter wel zijn gemaakt en bekend zijn. Ook valt te denken aan de inzet van materieel (aggregaten) van aanwezige bedrijven in het gebied. Energievoorziening is ook essentieel voor het in de lucht houden van communicatie.

- Een centraal coördinatiepunt kan verschillende functies bieden, zoals informeren, verzamelen en afstemmen hulpverlening, die niet altijd gecombineerd hoeven te worden. Opvang van bewoners en coördinatie hulpverlening kunnen elkaar in de weg zitten.
- Tijdige en eenduidige communicatie door bevoegd gezag over de aard en omvang van de crisis, de betekenis ervan en de handelingsperspectieven voor burgers is essentieel.
- Naast een fysiek centraal punt, kan op het gebied van informatievoorziening en geven van handelingsperspectieven ook online en via sociale netwerken veel worden bereikt. De website www.zeelandveilig.nl van de Veiligheidsregio is op dit gebied een interessante ontwikkeling, mits dit voldoende draagvlak krijgt in de lokale gemeenschappen. Een belangrijk aspect bij communicatie is ook de mogelijkheid tot tweerichtingsverkeer.
- De overheid (gemeenten) en hulpverleningsinstanties kunnen daarbij op de korte termijn een belangrijke aanjagende en faciliterende rol spelen bij het tot stand brengen van een dergelijk knooppunt. Echter, voor de lange termijn is succes alleen verzekerd indien er een intrinsieke motivatie binnen de dorpskernen is en bijbehorende bewustwording dat een dergelijk centraal informatiepunt een toegevoegde waarde heeft en dat het nemen van een eigen verantwoordelijkheid noodzakelijk is om de maatschappelijke continuïteit in de lokale samenleving zeker te stellen.

Bij het ontmoeten en samenwerken tussen professionals, burgers en vrijwilligers gaat het niet alleen om personen en locaties, maar ook om wanneer wie wat kan doen, hoe we dat organiseren en de schaal daarvan. Voor het organiseren en faciliteren van veerkracht hechten betrokkenen veel waarde aan de interactie tussen burgers en veiligheidsprofessionals, zowel binnen iedere groep afzonderlijk als tussen beide type actoren.

- Er zijn drie niveaus te onderscheiden: burgers in de gemeenschap, integrale basiszorg professionals/burgers en aanvullende meer grootschalige zorg vanuit de regio. Voor het organiseren van basiszorg bij calamiteiten kan meer op het niveau van de gemeenschap worden georganiseerd. Ook gezien de resources die in een kern aanwezig zijn. In de design studio's bleek bijvoorbeeld dat er 3500 BHV-ers in Zeeland zijn en dat ook veel GGD-ers inzetbaar kunnen zijn in hun woonplaats.
- Natuurlijk leiderschap uit de gemeenschap is essentieel. In de sessies is een potentieel aan partijen en personen genoemd die in geval van calamiteiten en voorbereiding daarop vanuit het dorp een belangrijke rol kunnen vervullen en feitelijk vaak al spelen: vrijwillige brandweer, dorpsraden, ondernemers, kartrekkers binnen het dorp vanuit school, sportvereniging, kerk, arts of andere professie. Natuurlijk leiders zijn in staat de belangrijkste informele netwerken in de lokale gemeenschappen te ontsluiten.
- Het is van groot belang dat professionals, kartrekkers en vrijwilligers elkaar niet tijdens een ramp leren kennen en moeten ontdekken wat men van elkaar kan verwachten. Het tijdig bouwen en blijven ontwikkelen van deze netwerken is van groot belang. In een design studio zijn bijvoorbeeld contacten gelegd voor een oefening tussen de lokale brandweer en EHBO-vereniging met ondersteuning van de dorpsraad. In de design studio's ontstond ook een vrijwel

unaniem beeld dat op dit gebied niet alles vastgelegd dient te worden, maar dat er wel behoefte is om dit in kaart te brengen en een zekere mate van monitoring nodig is.

- De gemeente kan helpen om in samenspraak met de gemeenschap lokale netwerken in kaart te brengen door een resilience netwerkkaart voor de dorpskernen op te stellen. Op deze kaart worden de belangrijkste formele en informele netwerken (zoals kerken, rode kruis vereniging, brandweerkorps, voetbalvereniging) in kaart gebracht inclusief de informatielijnen die daar lopen en hoe deze gebruikt kunnen worden. Het is van belang dat dit een dynamisch en levend instrument betreft en ingebed is bij betrokken organisaties.
- Naast deze dynamische instrumenten is het ook van belang bij het ontwikkelen van toekomstvisies stil te staan bij veiligheid. Dit kan bijvoorbeeld gestalte krijgen door een hoofdstuk 'Veiligheid' op te nemen in dorps- en wijkontwikkelingsplannen. Dit draagt bij aan het creëren van bewustzijn, draagvlak en schept mogelijkheden veiligheid integraal te ontwikkelen.
- Ook aan de zijde van de overheid en hulpverleningsprofessionals zijn herkenbare gesprekspartners nodig, de zogenaamde 'single point of contact'. Deze vertegenwoordigers zijn de mensen die in het dagelijkse leven al in contact staan met de lokale sleutelfiguren. Dit kunnen bijvoorbeeld de wijkagent, iemand van de GGD of jeugdzorg, iemand van de brandweer of de huisarts zijn.
- Bovenstaande personen vormen een belangrijke verbindende schakel tussen de overheidsnetwerken en de netwerken binnen de lokale gemeenschappen zowel in de koude als in de warme fase. Zij zijn de oren en ogen en monitoren de effectieve werking van de netwerken bij het organiseren van veerkracht in de lokale gemeenschappen. Elkaar kennen en gekend worden is van groot belang om ook tijdens incidenten en crises op elkaar te kunnen bouwen en vertrouwen.
- Het vanuit de overheid op deze wijze effectief organiseren van netwerken vergt een andere manier van handelen en communiceren. Het vraagt andere competenties en het op gepaste wijze omgaan met de vrijheidsgraden die de wetten en regels bieden. Kortom, niet denken en handelen vanuit hiërarchie, maar vanuit verbinding; vanuit mogelijkheden en niet vanuit knelpunten en bedreigingen. Dit vraagt om het experimenteren met vormen van zelfsturende teams binnen vooraf gezamenlijk vastgestelde eenduidige kaders (geen regels, maar wel heldere, praktische afspraken).
- Binnen overheidsorganisaties betekent dat bestaande protocollen, procedures die al jaren als wijsheid golden deels los dienen te worden gelaten om proactief met de burger in gesprek te komen. En niet alleen in gesprek te komen, maar ze op waarde weten te schatten en de binnen deze lokale gemeenschappen aanwezige individuele en gebundelde beschikbare capaciteiten (in menskracht, kennis en kunde) beter te benutten. Een succesvol voorbeeld is het initiatief van agenten in de gemeente Veere om vanuit het team contactpersonen per dorpskern aan te wijzen. Aanvankelijk werd dit vanuit de organisatie afgeremd omdat dit niet in het protocol past, terwijl het door dorpsbewoners juist als positieve ontwikkeling werd ervaren.
- Het gaat niet alleen om een lokale aanpak. Regionale en ook nationale organisaties en bedrijven die verantwoordelijkheden hebben op het gebied van vitale infrastructuur (o.a. gas, water, elektra) en primaire levensbehoeften (supermarkketens) moeten worden betrokken bij het vergroten van de veerkracht van de samenleving.

4.3 SYMPOSIUM EN VERVOLG

De uitkomsten van de voorbereidende sessies en design studio's vormde tevens een belangrijk deel van de inbreng voor de interactieve workshops tijdens het symposium Resilient Deltas: De Kracht van Samen (30 oktober 2014). In de workshops zijn resultaten op onderstaande thema's gevalideerd en nader bediscussieerd met een diversiteit aan professionals en burgers:

- Centraal punt per kern
- Ontmoeten en samenwerking
- Meerlaagsveiligheid
- Bewustwording risico's
- Transitie participatiesamenleving: betekenis voor overheden
- Veerkrachtmonitor

Aanvullende bevindingen uit de workshops tijdens het symposium zijn meegenomen in de bevindingen uit de design studio's in paragraaf 4.2 Per thema wordt een handreiking beschikbaar gesteld voor professionals.

Naast de ontwikkeling van praktijkgerichte kennis heeft het organiseren van ontmoeting tijdens de design studio's en symposium ook geleid tot (nadere) kennismaking tussen partijen, het krijgen van begrip voor elkaars standpunten en ook tot praktische ideeën en afspraken die bijdragen aan de veerkracht van lokale gemeenschappen. Van zowel de design studio's als het symposium zijn uitgebreide gespreksverslagen gemaakt die beschikbaar zijn bij de onderzoeksgroep. Ook de onderliggende methodiek van de Design Studio's is in een aparte rapportage beschikbaar. De meer gedetailleerde inzichten uit de design studio's worden ook meegenomen in vervolgonderzoek en bij het ontwikkelen van praktische instrumenten voor professionals en betrokken burgers.

De design studio's zijn een effectieve methode gebleken om diverse groepen professionals en burgers met elkaar in gesprek te brengen over relatief complexe onderwerpen zoals kwetsbaarheid, adaptiviteit en veerkracht.

5. METING VAN VEERKRACHT

5.1 SAMENWERKING MET LOUISIANA STATE UNIVERSITY

Voor de kwantitatieve onderzoekslijn heeft het onderzoeksteam van de HZ University of Applied Sciences samengewerkt met een onderzoeksteam van Louisiana State University (USA). Het onderzoeksteam van de Louisiana State University (LSU) is verbonden aan het *Department of Environmental Sciences* van LSU. Het team bestaat uit: Professor Margaret Reams en Professor Nina Lam en afstudeeronderzoekassistenten Lei Zou en Ryan Kirby. Het LSU onderzoeksteam heeft het onderzoek uitgevoerd vanaf 1 december 2013 tot 1 oktober 2014.

Studenten van LSU en de HZ hebben actief deelgenomen aan dit onderzoek, bij het ontwerp van vergelijkende analyses van de community resilience tussen gemeenschappen in de Louisiana Mississippi Delta en de Zuidwestelijke Delta. Twee studenten van de HZ hebben in Louisiana van februari tot juni 2014 samengewerkt met de LSU onderzoekers. Eén van de LSU afstudeerstudenten bracht een maand door op de HZ University in het najaar van 2014 voor de voltooiing van de vergelijkende studie.

Het doel van het project was om inzichten te verzamelen vanuit het veerkrachtonderzoek van Lam en Reams (Reams, Lam, & Baker, 2012) en onderzoek te doen naar de factoren van veerkracht, de toepasbaarheid van de RIM als analysemodel voor kustgemeenschappen in Nederland en waar mogelijk de analyse in een dusdanige vorm te presenteren, zodat deze nuttig is voor openbaar onderwijs, overheidsprogramma's, en overige initiatieven in Nederland.

De onderzoeksrapport bestaat uit een overzicht van internationaal onderzoek met de belangrijkste elementen van community resilience, case studies en best practices in relatie tot 'adaptive governance'. Ook hebben de onderzoekers op basis van de RIM methode een analyse in kaart gebracht van 'veerkracht' van Nederlandse gemeenschappen, aangevuld met een sociale kwetsbaarheidsanalyse. De uitgebreide rapportages van LSU zijn beschikbaar bij de onderzoeksgroep.

Hoewel de analyses (gedeeltelijk) zijn aangepast aan de relevante indicatoren voor Nederland en de beschikbare data, is de onderzoeksgroep van de HZ tot de vaststelling gekomen dat de analyses nog onvoldoende aangepast zijn aan de Nederlandse situatie en daarmee de resultaten uit deze analyses nog onvoldoende valide zijn om als veerkrachtmeting of kwetsbaarheidsanalyse van Zeeland naar buiten te brengen. Beide analyses bieden echter relevante inzichten in de kwantitatieve indicatoren die van belang zijn voor een resilience monitor. In het bijzonder de methodiek van sociale kwetsbaarheidsanalyse biedt interessante aanknopingspunten voor een vervolgonderzoek op dit gebied. Daarvoor is het echter belangrijk scherp zicht te krijgen op de uitgevoerde activiteiten in dit kwantitatieve onderzoekslijn van het Resilient Deltas project.

5.2 DOELSTELLING EN AANPAK

De centrale doelstelling van dit onderzoeksproject was het onderzoeken van de toepassing van kwetsbaarheid- en veerkrachtanalyse voor Nederlandse gemeenschappen, die geconfronteerd worden met toenemende risico's van grootschalige overstromingen en andere natuurrampen. De onderzoekers voerden de analyses uit op wijkniveau in de provincie Zeeland.

Een kwantitatieve beoordeling van veerkracht en kwetsbaarheid is om verschillende redenen uitdagend. Dit vanwege de verschillen in (1) de definities, (2) indicatoren en (3) toegepaste analysemethoden door onderzoekers uit verschillende wetenschappelijke disciplines. Ook doen zich problemen voor met betrekking tot de mate waarin de beoordeling van omstandigheden van een gemeenschap relevant of te generaliseren is naar andere plaatsen. Het is echter noodzakelijk deze uitdagingen aan te gaan om inzicht

te verkrijgen in de voorwaarden en de kenmerken/eigenschappen van veerkracht. Vooral bij gemeenschappen met een verhoogd risico in relatie tot klimaatverandering. In de context van toenemende bedreigingen is het vooral nuttig om methoden te ontwikkelen die de “*lessons learned*” toepasbaar maken van gemeenschappen die wisten te herstellen van grootschalige natuurverstoringen.

De studie past inzichten toe uit eerder onderzoek van de auteurs naar de kwetsbaarheid en veerkracht van kustgemeenschappen in de noordelijke regio's van de Golf van Mexico in de Verenigde Staten. Een gebied waarvan de bewoners in de afgelopen jaren meerdere grootschalige overstromingen en stormen hebben doorstaan. Het onderzoek is ontwikkeld om meer en sterker inzicht te krijgen in dimensies van sociaal-economische kwetsbaarheid en de bronnen van het herstellend vermogen, hoe deze kenmerken met elkaar in verbinding staan en welke verschillen er zijn tussen verschillende gemeenschappen. Uiteindelijk is het doel deze inzichten geschikt te maken voor Nederlandse planners, beleidsmakers en bewoners, zodat zij een reeks van collectieve en individuele voorbereidingen en strategieën kunnen overwegen om zo beter om te gaan met toekomstige ontwrichtende of verstorende gebeurtenissen

De eerste fase van het project omvatte een gedetailleerd overzicht van recente studies in de VS, Europa, Australië, Duitsland en andere landen om geschikte indicatoren van kwetsbaarheid en veerkracht in beeld te krijgen. Vervolgens is de lijst van kwantitatieve indicatoren vergeleken met de geïnventariseerde kwalitatieve indicatoren van het 4+1 model. Daarna hebben de onderzoekers gewerkt aan het samenstellen van een databank met de op basis van de beschikbare kennis meest relevante indicatoren en bijbehorende data voor wijken in de provincie Zeeland. Tot slot zijn er op basis van deze databank een sociale kwetsbaarheidsanalyse en resilience-analyse uitgevoerd. Onderstaand wordt de methodiek van beide analyses nader toegelicht.

5.3 ANALYSE VAN SOCIALE KWETSBAARHEID

De volgende stap in het onderzoek was het identificeren van de belangrijkste indicatoren van sociaaleconomische kwetsbaarheid in 164 Zeeuwse wijken. De methode voor deze analyse is gebaseerd op de door Susan Cutter en collega's (Cutter, Boruff, & Shirley, 2003) ontwikkelde sociale-kwetsbaarheidsindex (SoVI) voor Amerikaanse provincies, en ook op het werk uitgevoerd door Reams en Lam (Reams, Lam, & Baker, 2012), en door Fekete (1993) in Duitsland. Deze analyse maakte gebruik van een “*Principle Components Analysis*” (PCA), een statistische methode met 40 geselecteerde variabelen om de verschillende aspecten van sociale en economische kwetsbaarheid te duiden. De variabelen die gebruikt zijn voor de analyse bevatten een combinatie van de variabelen uit eerdere studies. De PCA methode identificeert in de analyse gemeenschappelijke dimensies of factoren van de variabelen. Stel dat alle geselecteerde variabelen een aspect van kwetsbaarheid meten, dan is het nuttig om vast te stellen hoe de maatregelen gerelateerd of geassocieerd zijn aan elkaar. Vervolgens zijn de variabelen met de ‘hoogste waarde’ op elk van de ‘dimensies’ binnen de set van variabelen geselecteerd, om ze daarna een indexscore van kwetsbaarheid voor elk district binnen de provincie Zeeland toe te kennen. Aansluitend zijn de scores weergegeven op een gedetailleerde kaart van de provincie om de ruimtelijke verdeling van de scorebepaling van kwetsbaarheid te tonen. Tot slot zijn de kwetsbaarheid-scores vergeleken met de landhoogte van de wijken om licht te werpen op de locaties van kwetsbare gemeenschappen in relatie tot mogelijk verhoogde overstromingsrisico's¹.

¹ In de Nederlandse situatie is landhoogte één van de geschikte indicatoren ten aanzien van mogelijke overstromingen. Meer gedetailleerde modellen van overstromingsrisico's zijn ondertussen beschikbaar, zoals VNK2. Voor toekomstig onderzoek is het een uitdaging veerkrachtmetingen en waterveiligheidsmodellen op elkaar aan te laten sluiten.

Deze analyse diende, om verschillende redenen, als een goede eerste stap in het onderzoek. Ten eerste is dit type beschrijvende analyse op grote schaal gebruikt in de VS en werd deze ook gebruikt door Fekete (2010) in zijn analyse van kwetsbaarheden van Duitse gemeenschappen in het stroomgebied van de Rijn. De analyse geeft een interessante kijk op hoe vaak beschrijvende indicatoren van sociaaleconomische kwetsbaarheid met elkaar correleren tussen gemeenschappen in de provincie Zeeland. De onderzoekers voegden een aantal aanvullende indicatoren toe aan de analyse als gevolg van de grote verscheidenheid aan beschikbare gegevens voor Zeeland. Een gedetailleerd overzicht van de geselecteerde variabelen en hoe deze zijn te vergelijken met de studies van Cutter et al. (2003), Fekete (2010) en Reams et al. (2012) is opgenomen in het uitgebreide rapport van Louisiana State University.

De SoVI-analyse maakte gebruik van de *“Principal Components Analysis”* (PCA) om variabelen te selecteren die de belangrijkste dimensies van de kwetsbaarheid vertegenwoordigen en vervolgens zijn de gekozen variabelen geaggregeerd om een kwetsbaarheidsindex score voor elke wijk te creëren. De belangrijkste dimensies of factoren van kwetsbaarheid bleken te zijn: hogere stedelijke dichtheid, minder economische middelen, meer oudere bewoners, meer huishoudens onder of in de buurt van het sociaal minimum, minder overheidsuitgaven, meer extractieve en landbouw werkgelegenheid, lagere huizenkwaliteit, meer in het buitenland geboren werknemers en slechtere toegang tot gezondheidszorg².

De resultaten geven een aantal nuttige inzichten, zoals de manier waarop deze grote verscheidenheid aan gebruikte indicatoren van sociaaleconomische kwetsbaarheid gerelateerd zijn aan elkaar of gecorreleerd zijn aan de fijne ruimtelijke schaal in provincie Zeeland. Met andere woorden, de statistische verbanden tussen de indicatoren vertellen ons hoe de problemen van een gemeenschap gekoppeld kunnen worden. De gedetailleerde databank aan variabelen - beschikbaar op wijkniveau in provincie Zeeland - bood de gelegenheid om deze methode van samenvoeging van met kwetsbaarheid geassocieerde indicatoren, toe te passen op een veel fijnere schaal dan eerder uitgevoerde studies in de VS. De fijnmazige ruimtelijke verdeling van de kwetsbaarheid-scores biedt de mogelijkheid gebieden met een hoge mate aan statistische kwetsbaarheid te identificeren. Daarnaast zorgt het toevoegen van een zekere mate van fysieke kwetsbaarheid, zoals landhoogte (of andere schattingen van de diepten van overstromingen in het kader van specifieke scenario's) voor een visueel hulpmiddel om voor de belanghebbenden van een gemeenschap na te gaan wat de invloed is van een toekomstige overstroming op de bewoners van de provincie Zeeland. Deze waarneming is nuttig voor het identificeren van inwoners waarvoor geldt dat ze beperkte mogelijkheden hebben om te handelen naar veranderende dreigingsniveaus, bijvoorbeeld vanwege een beperkte mobiliteit.

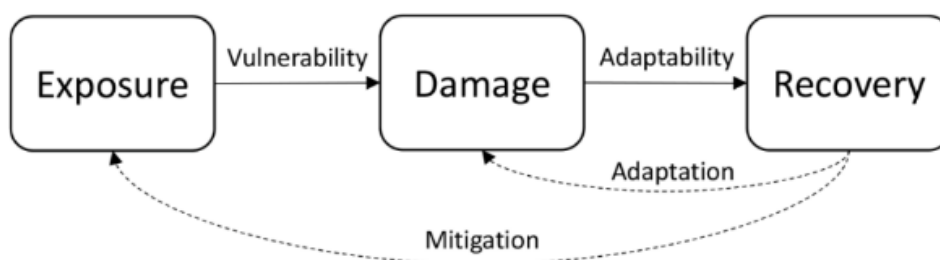
5.4 RESILIENCE INFERENCE MEASUREMENT (RIM) MODEL

Terwijl de kwetsbaarheid analyse beschrijvend van aard is, betreft een RIM een 'inferentiële analyse'. Dat wil zeggen dat deze in opzet beter te generaliseren is naar plaatsen buiten het studiegebied. De onderzoekers gebruikten een methodologie en benadering die ze hebben gebruikt in hun studies naar gemeenschappen in de VS - genaamd *“Resilience Inference Measurement”* (RIM) model - om zo het “herstellend vermogen” van districten in Zeeland te onderzoeken. In hun studie naar de herstellpatronen

² Deze lijst van indicatoren dient in vervolgonderzoek nog verder te worden aangepast aan de Nederlandse situatie. Een veronderstelling is bijvoorbeeld dat met betrekking tot sociale kwetsbaarheid een indicator of men de 'Nederlandse taal machtig' is meer van toepassing is dan 'Aantal in het buitenland geboren werknemers', bijvoorbeeld gezien het relatief hoog aantal Vlamingen woonachtig in Zeeuws Vlaanderen. Voor een krimpregio kan aanwas van buitenlandse bewoners en werknemers ook bijdragen aan het verminderen van de sociale kwetsbaarheid.

van 534 kustprovincies langs de noordelijke regio van de Golf van Mexico die waren blootgesteld aan meerdere grootschalige stormen en overstromingen over meerdere jaren, waren ze in staat om de belangrijkste indicatoren van het “herstellend vermogen” te identificeren en daarmee de variatie te verklaren in zowel schade als herstel.

De RIM-analyse onderzoekt drie elementen voor elke gemeenschap (zie figuur 1): (1) de blootstelling aan risico's, vertegenwoordigd door het aantal keren dat een gemeenschap werd getroffen door orkanen of andere klimaat gerelateerde kustverstoringen; (2) de schade als gevolg van blootstelling aan gevaren, vertegenwoordigd door de materiële schade; en (3) het herstel, vertegenwoordigd door de bevolkingsgroei.



Figuur 1 Principe van Resilience Inference Measurement

In de Amerikaanse analyse onderscheidde men door middel van een “K-means cluster” analyse vier herstellpatronen. Deze vier patronen, variërend van minst tot meest veerkrachtig, worden “gevoelig”, “herstellend”, “bestendig” en “overweldigend” genoemd. De onderzoekers hebben vervolgens een discriminantanalyse toegepast en hiermee de belangrijkste variabelen geïdentificeerd, waaronder ‘meer economische middelen’ en ‘hogere landhoogte’³, om lidmaatschap van groepen te voorspellen met een zo hoog mogelijke nauwkeurigheid. Het RIM-model bevat een validatie van de beoordelingen van community resilience, in die zin dat de geselecteerde indicatoren van “herstellend vermogen” werden gevonden om de herstellpatronen van de Amerikaanse gemeenschappen nauwkeurig te voorspellen. Deze 21 variabelen vertegenwoordigen sociale en demografische kenmerken van de bewoners, zoals meer economische middelen, hogere arbeidsparticipatie, en gunstige ruimtelijke omstandigheden, waaronder een hogere gemiddelde landhoogte.

Hoewel de inwoners van Nederland niet zijn blootgesteld aan grote overstromingen, en het daardoor niet mogelijk is herstellpatronen waar te nemen, is het mogelijk om de bevindingen van de RIM-analyse toe te passen⁴. Dit wordt bereikt door toepassing van de voorspellende functies of relaties tussen de variabelen in de Amerikaanse studie, en door het opstellen van dezelfde indicatoren van gemeenschapskenmerken in de provincie Zeeland die de variatie in de herstellpatronen van de Amerikaanse gemeenschappen bleken te verklaren. De resulterende classificaties van het “herstellend vermogen” van de Zeeuwse wijken zijn gebaseerd op de gemeenschapskenmerken en middelen die zijn gevonden om te dienen als voorspellers van veerkracht op langere termijn in de Amerikaanse studie.

De RIM analyse die is toegepast op de 164 districten in de provincie Zeeland resulteerde in een classificatie van de 52 districten als “gevoelig”, of hoogstwaarschijnlijk het minst veerkrachtig. Drie districten werden voorspeld als zijnde “herstellend” indien zij zouden worden blootgesteld aan stormen vergelijkbaar met die beschouwd in de Amerikaanse studie. Ook werden 106 districten geclassificeerd als waarschijnlijk

³ Zie voetnoot 1 pagina 23 voor uitleg over beperkt voorspellend vermogen van ‘landhoogte’ als indicator ten aanzien van waterveiligheid in Nederland

⁴ Zie paragraaf 5.5 voor een nadere toelichting vanuit HZ University of Applied Sciences

“bestendig”. Drie werden gecategoriseerd als “overweldigend”, of zeer waarschijnlijk snel herstellend en een groeiende bevolking na meerdere grootschalige verstoringen.

De resultaten van de RIM en de kwetsbaarheidsanalyse leverden vergelijkbare beoordelingen op voor een aantal van de districten en gemeenten. Bijvoorbeeld, bij beide analyses blijkt dat een relatief hoge concentratie van de “gevoelige” (vanuit RIM) en zeer “kwetsbare” wijken tot eenzelfde gemeente behoren. Echter, er zijn ook verschillen in de resultaten van de twee analyses, zoals blijkt uit de beoordeling van de gemeente Veere. Uit de descriptieve kwetsbaarheid analyse blijkt dat de gemeente Veere de minste sociaal-kwetsbare wijken bevat, terwijl de RIM analyse de gemeente Veere dichterbij het midden van de bandbreedte van de verwachte veerkracht beoordeeld⁵.

Dat beide analyses een aantal verschillende classificaties van de Zeeuwse districten oplevert is niet verwonderlijk, aangezien zij gebruik maken van verschillende reeksen variabelen, geselecteerd om verschillende concepten te meten. De eerste analyse onderzocht indicatoren van “sociaaleconomische kwetsbaarheid”, terwijl de RIM analyse gebruik maakte van indicatoren die gevalideerd waren in een eerdere Amerikaanse studie ontworpen voor het meten van het “herstellend vermogen”.

Elk van deze analyses geeft waardevolle informatie over de verdeling van en de statistische verbanden tussen de indicatoren van twee fundamentele dimensies en belangrijke onderwerpen in de planning voor een toenemende mate van veiligheid, namelijk hoe je deze kwetsbaarheid kunt verminderen en hoe je die factoren kunt verbeteren die de veerkracht ondersteunen.

Dit zijn discussies en dialogen die plaatsvinden tussen een scala aan belanghebbenden, zoals de inwoners van een gemeenschap, het bedrijfsleven, bestuurders, ambtenaren en vertegenwoordigers van niet-politieke organisaties (Ngo's), en betrekking hebben op het overwegen van mogelijke toekomstige plannen, beleid en investeringen. Een belangrijk aspect van dit proces is dat deze partijen gemeenschapkenmerken kunnen identificeren die verbeterd kunnen worden door middel van beleid, plannen en het openbaar onderwijs. De resultaten van deze analyses en de bijbehorende kaarten geven de ruimtelijke verdeling van de kwantitatieve factoren van “kwetsbaarheid” en “veerkrachts capaciteit” weer en bieden inzichten en informatie om deze dialogen en planning te ondersteunen die nodig zijn om de veiligheid op lange termijn te verhogen.

5.5 TOELICHTING KWANTITATIEVE ONDERZOEKSLIJN

De samenwerking tussen het onderzoeksteam van Louisiana State University en het onderzoeksteam van HZ University of Applied Sciences was in velerlei opzichten een verrijking voor het onderzoeksproject Resilient Deltas. Naast de kwantitatieve analyses, creëerde de samenwerking een uitwisseling van kennis, ervaringen en inzichten tussen beide delta's. Dit kreeg vorm via gezamenlijke voorbereiding en presentaties op conferenties, emailconversaties, regelmatige skype-meetings en door uitwisseling tussen studenten. Twee studenten Delta Management hebben hun onderzoeksminor uitgevoerd bij LSU en een masterstudent vanuit Louisiana heeft ruim een maand onderzoek gedaan in Zeeland.

Naast deze buitengewone verrijkende aspecten van de uitwisseling in het project Resilient Deltas, kent een samenwerking met een buitenlandse partner ook een aantal uitdagingen. Onder meer in de afstemming, maar ook met betrekking tot de interpretatie van data en bevindingen van het onderzoek. Uit een eerste versie van het concept-rapportage bleken de resultaten van de metingen uit kwantitatieve

⁵ Deze bevinding is opgenomen ter illustratie van het type bevinding dat uit de analyses vanuit LSU is af te leiden. Gezien de beperkte validiteit van de resultaten kunnen hier geen geldige uitspraken aan worden ontleend.

onderzoekslijn (nog) niet voldoende gevalideerd voor de Zeeuwse situatie. Er is dan ook voor gekozen om deze resultaten niet integraal in de eindrapportage weer te geven. In lijn met de doelstelling van de kwantitatieve onderzoekslijn lag de focus op het onderzoeken van de toepasbaarheid van resilience-metingen voor Zeeland. Zoals uit bovenstaande overzicht blijkt was dit een bijzonder interessant proces.

Beide vergeleken delta's hebben bijvoorbeeld ieder een geheel eigen schaal en ook interpretatie van enkele data vragen om een meer context-specifieke analyse. Vanuit LSU werd bijvoorbeeld het relatief hoge aantal 'buitenlanders' in een deel van Zeeuws Vlaanderen aangedragen als een potentiële kwetsbaarheid bij overstromingen vanwege de taalbarrière. In Zeeuws Vlaanderen zijn echter relatief veel Vlamingen woonachtig (zeeuwsplanbureau.nl, 2014), waarvoor de taalbarrière niet van toepassing is. 'Beheersing van de Nederlandse taal' zou binnen deze context bijvoorbeeld een meer geschikte indicator zijn voor sociale kwetsbaarheid kunnen zijn.

De presentatie op louter GIS-kaarten aan de hand van een kwalitatieve kwalificatie uit kwantitatief onderzoek geeft te weinig duiding over de achterliggende factoren die bepalend lijken te zijn voor een kwalificatie van de mate van veerkracht van een bepaalde gemeenschap. Uit een review van de kwantitatieve onderzoekslijn⁶ blijkt de kwalitatieve indeling van de RIM (nog) onvoldoende houvast te bieden. Er is te weinig wetenschappelijke fundament om de vier gevonden herstellpatronen "gevoelig", "herstellend", "bestendig" en "overweldigend" vanuit de Amerikaanse situatie toe te passen op de Zuidwestelijke delta. Een numerieke schaal waarbij inzichten vergelijkbaar zijn en verklaarbaar vanuit een kwantitatieve analyse biedt voor betrokkenen meer houvast. Bovendien is de empirische aansluiting problematisch vanwege de focus op het proces van 'exposure, damage, recovery', terwijl de hoeveelheid grootschalige verstoringen in Nederland beperkt zijn. Voor het ontwikkelen van de RIM blijkt nog veel verdiepend onderzoek nodig om deze direct toepasbaar te maken voor de Zuidwestelijke delta.

De Social-Vulnerability analyse biedt echter een basis voor vervolgonderzoek. De benadering van de SoVI analyse is wetenschappelijk onderbouwd, transparant en bovendien al succesvol in meerdere landen toegepast (o.a. Verenigde Staten, Duitsland en Noorwegen). Hoewel er in het onderzoek eerste stappen zijn gezet in de aanpassing van de SoVI-analyse, vraagt vervolgonderzoek om een nog specifiekere adaptatie aan de situatie in de Zuidwestelijke delta. De aanpak van de SoVI zoals uitgevoerd door (Holand & Lujala, 2013) voor Noorwegen biedt een leidraad voor deze benadering.

De onderzoeksgroep van de HZ wil de resilience monitor verder ontwikkelen in een gecombineerde kwetsbaarheidsanalyse en adaptiviteitsanalyse. Deze emergente eigenschappen vormen gezamenlijk de kern van de resilience benadering. Voor het monitoren van veerkracht is zowel van belang te weten welke gemeenschappen kwetsbaar zijn op welke aspecten, als inzicht te hebben in de middelen en capaciteiten die een gemeenschap beschikbaar heeft om zich aan te kunnen passen aan veranderende omstandigheden. De onderzoeksgroep wil in samenwerking met LSU en in nauwe afstemming met haar praktijkpartners een praktijkgerichte veerkrachtmonitor voor de Zuidwestelijke Delta ontwikkelen.

⁶ Met dank aan drs. J. Prins, HZ University of Applied Sciences

6. CONCLUSIES

6.1 CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

In het RAAK Publiek project Resilient Delta's is praktijkgerichte kennis ontwikkeld over de betekenis van resilience. In het bijzonder biedt het project inzicht in factoren die van belang zijn voor het monitoren van resilience en over welke elementen van belang zijn om de veerkracht van een gemeenschap in de Zeeuwse delta te versterken. Het project biedt daarmee handelingsperspectieven voor burgers, bedrijven, hulpverleningsprofessionals en overheden om in resilience als proces te participeren, door het verminderen van de kwetsbaarheid ofwel vergroten van het adaptief vermogen. Het onderzoek sluit aan en geeft nadere invulling aan de zelfredzaamheid van burgers en veerkracht van gemeenschappen in de delta. Aspecten als identiteit en authenticiteit spelen hierbij een belangrijke rol. Identiteit met het gebied, de dorpskernen en wijken waar mensen wonen; en authenticiteit als element van de rol die burgers spelen. Hierbij dient in acht te worden genomen dat de overheid niet voorschrijft en reguleert, maar juist voorwaarden schept en stimuleert. Goede kennis van professionals die hierbij sleutelfiguren zijn, is hierbij onontbeerlijk. Evenals afstemming tussen diverse overheden, bedrijfsleven en hulpverleningsdiensten. De uitwerking van deze uitgangspunten is vormgegeven in het zogenaamde 4+1 model.

Met de ontwikkeling van het 4+1 model biedt het project Resilient Deltas een kader voor het integraal analyseren van veerkracht in relatie tot vraagstukken in deltagebieden. Dit model is een kwalitatief model van resilience, gericht op 4 subsystemen van het deltasysteem: Sociaal kapitaal, Ruimtegebruik, Economie, Vitale infrastructuur; plus 1 aspectsysteem: Governance. Met dit model wordt de complexe samenlevingen in relatie tot resilience, teruggebracht tot een aantal herkenbare, tot actie te brengen, entiteiten in die samenlevingen. De onderscheiden deelsystemen vormen een referentiekader voor het identificeren van hefboomen voor community resilience in deltagebieden om zo via geringe inspanningen tot grote effecten te kunnen komen in het verhogen van de veerkracht. De kunst is daarbij om zo efficiënt mogelijk gebruik te maken van de al aanwezige middelen en capaciteiten van betrokkenen. Hefboomen voor veerkracht zijn niet generiek vanuit onderzoek aan te gedragen, maar zijn te ontdekken in cocreatie tussen een diversiteit aan actoren. Eén van de hefboomen die in de design studio's naar voren kwam, betreft het in beeld brengen van sleutelfiguren in een gemeenschap, hen een rol te geven in het organiseren van de veerkracht en daarmee de slagkracht van de professionals aanzienlijk te vergroten.

In het Resilient Deltas project is de Design Studio methode een geschikte methodiek bevonden om als professionals, burgers en onderzoekers in gezamenlijkheid aan de slag te gaan. In het onderzoeksproces is dit toegepast aan de hand van ontwikkelde scenario's. Samen met de ontwikkelde kennis over veerkracht biedt deze benadering interessante mogelijkheden om toe te passen op situaties waarin actuele veerkrachtvraagstukken aan de orde zijn.

In het proces van de design studio's is onder deelnemers het bewustzijn gegroeid dat na een calamiteit of ramp de kans groot is dat een gemeenschap voor een bepaalde periode op zichzelf is aangewezen. Hulpverleners en veiligheidsprofessionals kunnen niet overal tegelijk ter plaatse zijn op het moment dat er iets gebeurt. Vervolgens ontstaan er vraagstukken over verdeling van schaarste met betrekking tot inzet van menskracht, communicatiemiddelen en ander materieel. Als de locatie überhaupt al bereikbaar is voor hulpverleners uiteraard. Op het moment dat professionals ter plaatse zijn, ontstaat een nieuwe situatie waarin samenhangend handelen tussen burgers, vrijwilligers en professionals cruciaal is.

Voor beide bovenstaande fasen geldt dat niet alleen het zelf organiserend vermogen op dat moment bepalend is, maar dat juist ook het faciliteren van dit vermogen in de voorbereidende 'koude' fase. Het is van groot belang voor de veerkracht van de gemeenschap om elkaar in de koude fase te leren kennen,

scenario's te bespreken over hoe te handelen en afspraken te maken wie welke rol vervult. Om dit vorm te geven is het niet alleen zoeken naar een momentopname die vastgelegd kan worden, het proces vereist ook onderhoud om bijvoorbeeld om te kunnen gaan met een wisseling van spelers. Door bewustzijn te creëren over de nut en noodzaak van veerkracht in de koude fase, valt veel winst te behalen voor moment dat het nodig is. Dit blijkt soms op gespannen voet te staan met de gevoelde urgentie. Niemand zit immers te wachten op een ramp, dus waarom wel wachten om zo adequaat mogelijk voorbereid zijn om te allen tijde te kunnen reageren op grootschalige verstoringen van ons dagelijks leven. Hier is een rol weggelegd voor de lokale overheid in nauwe samenwerking met de Veiligheidsregio om dit gesprek te stimuleren, faciliteren en op gang te houden. Een goed gebalanceerde risico-communicatie is hierbij een voorwaarde, waarbij een goede afstemming te vinden tussen de duiding van de risico's zonder daarbij een angstcultuur te creëren. Het zou vanzelfsprekend moeten zijn om in het thema dorps- en wijkplannen het thema veiligheid op te nemen.

Uit het onderzoek blijken er verschillende lagen te zijn waarop resilience als proces in gezamenlijk wordt georganiseerd. Betrokken actoren handelen ieder vanuit een eigen schaalniveau, zoals vanuit de lokale gemeenschap, gemeente, provincie, nationaal, óf vanuit een specifieke regionale afbakening (waterschappen, woningcorporaties, omgevingsdienst, gemeentelijke samenwerkingsverbanden, nutsbedrijven, zorginstellingen). Het is onvermijdelijk dat deze lagen elkaar ook beïnvloeden. De effecten van rampen én het zelforganiserend vermogen van de samenleving houden ook niet op bij een geografische "grens" als 'het rampterrein' of één van de deelsystemen van het 4 +1 model. Er zijn altijd "cascade"-effecten, op andere elementen in de fysieke omgeving, andere subsystemen of andere actoren. Inzicht in deze interrelaties is essentieel voor het begrijpen van de samenhang. Het 4+1 model biedt een referentiekader ter voorkoming van lacunes in het analyseren en verhogen van veerkracht. Dit biedt professionals, gemeenschappen en onderzoekers mogelijkheden tot het in cocreatie identificeren van hefboomen voor resilience in concrete situaties: welke van de beïnvloedingen met (grote) positieve effecten zijn met relatief geringe inspanning te realiseren, hebben snel effect, werken op langere termijn positief door en zijn haalbaar.

Door het integrale karakter kan veerkracht als richtinggevend principe een waardevolle bijdrage leveren aan het welzijn van een gemeenschap. Continue betrokkenheid van professionals vermeerdert niet alleen de waarde van de inzet op kritieke momenten, maar draagt ook bij aan de ontwikkeling van professionals en de kaders waarmee zij werken. In het onderzoeksproces hebben betrokken professionals zich ontwikkeld door inzicht te krijgen over hoe kwetsbaarheden in de gemeenschap te verminderen, gebruik te maken van de kracht van de samenleving, netwerken te versterken en de mogelijkheden tot adaptatie te vergroten. Eén van de vragen waar de onderzoeksgroep verder mee aan de slag gaat is het ontwikkelen van instrumenten waarmee professionals samen met andere betrokken partijen werk kunnen maken van het verhogen van de veerkracht aan hand van dagdagelijkse situaties en processen.

Waterveiligheid is daarbij één van de belangrijkste toepassingsgebieden voor de onderzoeksgroep. Momenteel wordt met de ontwikkeling van meerlaagsveiligheid in het Nederlandse waterveiligheidsbeleid een belangrijke stap gezet voor het versterken van de samenhang tussen diverse expertisegebieden. Dit is voor het organiseren en optimaal benutten van community resilience een essentiële stap voorwaarts, maar het organiseren van de uitvoering met alle betrokken overheidspartijen, burgers, maatschappelijke partijen en bedrijfsleven is een wellicht nog grotere uitdaging. Hoe zorgen we er bijvoorbeeld voor dat de burger niet pas in beeld komt als mogelijk te evacueren 'slachtoffer' in de 3^e laag? Uiteraard mogen we het Nederlandse beleid prijzen om het feit dat we de preventie goed op orde hebben, een keerzijde is echter dat het waterbewustzijn laag is (OESO, 2014). Uitsluiten dat er een overstroming kan plaatsvinden, is ook in Nederland ondertussen niet meer common sense. Internationale voorbeelden (US, UK, Duitsland, Australië) laten zien dat een veerkrachtige samenleving niet alleen

bijdraagt aan waterveiligheid, maar nuttig en noodzakelijk is voor het omgaan met een diversiteit aan verstoringen van de maatschappij. Het is daarom aan te raden participatie van burgers én een integrale benadering door professionals, meer naar de voorkant van de keten te halen, teneinde de veerkracht van gemeenschappen in deltagebieden te versterken.

6.2 VERVOLGONDERZOEK

- Op basis van de huidige resultaten van de kwantitatieve Resilience Monitor dient nog meer effort te worden gestoken in de 'vertaling' van de indicatoren naar de situatie van Zeeuwse gemeenten. Adaptatie en doorontwikkeling van deze methodiek kan gepaard gaan met validatie van de monitor met het werkveld.
- In het aansluitende projecten kan nog meer de nadruk worden gelegd op het ondersteunen van de professional in zijn of haar dagelijkse werkzaamheden. Wat zijn situaties of processen waarin professionals mogelijkheden krijgen te werken aan de verbetering van de veerkracht in gemeenschappen? En welke instrumenten hebben zij nodig om het beste in te kunnen spelen op community resilience? In samenwerking met de gemeente Veere wordt een resilience netwerkkaart ontwikkeld voor het in beeld krijgen en monitoren van sociale netwerken en sleutelfiguren.
- Voor vervolgonderzoek is het van groot belang meer zicht te krijgen op interrelaties tussen verschillende deelsystemen en de impact van keteneffecten op de samenleving. Richting de lokale gemeenschappen is het van belang nog nader te onderzoeken hoe men in te kan spelen op cascade-effecten van mogelijke crises en incidenten.
- De onderzoeksgroep heeft tot doel op basis van het 4+1 model de monitor verder te ontwikkelen en gebruiksvriendelijk te maken voor betrokken veiligheidsprofessionals en beleidsmakers. Aan de hand van de ontwikkelde kennis wordt toegewerkt naar effectieve en praktijkgerichte instrumenten voor zowel de professionele hulpverleners als voor betrokken burgers uit de gemeenschappen.
- Onderzoeksresultaten die geschikt zijn voor publicatie naar buiten worden beschikbaar gesteld op de via de Delta Expertise wiki en www.resilientdeltas.nl
- Ontwikkelde kennis en kunde uit het onderzoek worden verwerkt in een onderwijspakket, waaronder een Minor-opleiding aan de Delta Academy en in specifieke cursussen. Met het onderzoeksprogramma Resilient Deltas wil de onderzoeksgroep actief bijdragen aan de te ontwikkelen Masteropleiding aan de Delta Academy en verkent mogelijkheden voor verdere samenwerking met de Louisiana State University, andere universiteiten en kennisinstellingen.

REFERENTIES

- Aldrich, D. P. (2013). *The Role of Governmental Capacity and*. Seoul: The East Asia Institute.
- Ashby, W. (1960). *Feedback, Adaptation and Stability*. Chapman & Hall.
- Berkes, F., & Hughes, T. (2014, May 8). *Outputs & Outcomes*. Opgehaald van Resilience2014.org: <http://www.resilience2014.org/outputs-outcomes/videos#session3>
- Bloomfield, R., Chozos, N., & Nobles, P. (2009). *Infrastructure interdependency analysis: Requirements, capabilities and strategy*. Adelard LLP.
- Buijs, M., Eshuis, J., & Byrne, D. (2009). Approaches to Researching Complexity in Public Management. In M. v. In G.R. Teisman, *Managing Complex Governance Systems* (pp. 37-55). London: Routledge.
- Buuren, v. M., Buijs, M., & Slob, A. (2010). Consolidating Governance Capacity in Complex Networks. Changing Perceptions, Relations and Institutions in Different Contexts. *International Public Management Review*, 11(1), pp. 34-51.
- Cutter, S. L., Boruff, B. J., & Shirley, W. L. (2003). Social Vulnerability to Environmental Hazards. *Social Science Quarterly*(84), pp. 242-261.
- De Bruin, H. (2014). *Research Method: Expertise Management Method*. (Not yet published).
- Djalante, R. (2012). Adaptive governance and resilience: the role of multi-stakeholder platforms in disaster risk reduction. *Natural Hazards and Earth System Sciences*, 12, pp. 2923-2942.
- Duit, A., Galaz, V., Eckerberg, K., & Ebbesson, J. (2010). Governance, complexity, and resilience. *Environmental Change*, 20(3), pp. 363-368.
- Duval, R., Elmeskov, J., & Vogel, L. (2007). *Structural Policies and Economic Resilience to Shocks*. OECD.
- Eeten, v. M., Nieuwenhuijs, A., Luijff, E., Klaver, M., & Cruz, E. (2011). The State and the Threat of Cascading Failure across Critical Infrastructures: The Implications of Empirical Evidence from Media Incident Reports. *Public Administration*, 89(2), pp. 381-400.
- Fekete, A. (1993). *Assessment of Social Vulnerability to River-Floods in Germany*. Bonn: Institute for Environment and Human Security (UNU-EHS).
- Food and Agriculture Organization of the United Nations. (1993). *Guidelines for land-use planning*. Rome.
- Fundter, D., De Seranno, E., De Bruin, H., & Schippers-Vastrick, E. (2013). *Werkboek 'Co-regisseren' in een zelfredzame gemeenschap*. Vlissingen: HZ University of Applied Sciences.
- Hidding, M., Brink, v. d., Heinen, J., & Kragting, J. (2002). *Planning voor stad en land*. Bussum: Uitgeverij Coutinho.
- Holand, I., & Lujala, P. (2013). replicating and Adapting an Index of Social Vulnerability to a New Context: A Comparison Study for Norway. *Professional Geographer*, 65(2), pp. 312-328.
- Innes, J., & Booher, D. (1999). Consensus building and complex adaptive systems. A framework for evaluating collaborative planning. *Journal of the American Planning Association*, 65(4), pp. 412-423.
- Jordan, E., & Javernick-Will, A. (2013). Indicators of community recovery: content analysis and Delphi approach. *Natural hazards review*, 21-28.
- Kerkstra, K., Struik, J., & Vrijlandt, P. (1976). *Denkraam : instructie KB2-studio landschapsarchitectuur*. Wageningen : L.H.
- Kerkstra, K., Struik, J., & Vrijlandt, P. (1976). *Denkraam: instructie KB2-studio landschapsarchitectuur*. Wageningen: L.H.
- Kuzmin, J. (2014). *Possible secondary consequences of flooding in the municipality of Reimerswaal. An analysis of critical infrastructure vulnerability to flooding and potential cascading effects*. Vlissingen: HZ University of Applied Sciences.
- Longstaff, P. H., Armstrong, N. J., Perrin, K., & May, W. (2010). Building Resilient Communities: A Preliminary Framework for Assessment. *Homeland Security Affairs*.
- Marsh, T. J., & Hannaford, J. (2007). *The summer 2007 floods in England & Wales – a hydrological appraisal*. Centre for Ecology & Hydrology.
- Miller. (2008). *Hurricane Katrina: Communications & Infrastructure Impacts*. USACE.
- Ministerie van Infrastructuur en Milieu. (2012). *Deltaprogramma 2013. Werk aan de delta*. Ministerie van Infrastructuur en Milieu.

- Nationale veiligheid.* (2015, Jan 20). Opgehaald van Nationale veiligheid: <http://www.nctv.nl/onderwerpen/nv/voorkomen-voorbereiden/bescherming-vitale-infrastructuur/>
- nctv.nl.* (2015, 2 3). Opgehaald van National Coordinator Terrosmebestrijding en Veiligheid: <http://www.nctv.nl/onderwerpen/nv/voorkomen-voorbereiden/bescherming-vitale-infrastructuur/>
- Ostrom, E., & Janssen, M. (2004). Multi-Level Governance and Resilience of Social-Ecological Systems. In M. (. Spoor, *Globalisation, Poverty and Conflict: A Critical 'Development' Reader* (pp. 239-259). Dordrecht and Boston: Kluwer Academic Publishers.
- Poortinga, W., Dekker, P., & Male van, J. (2000). *Vertrouwen en risicoperceptie. Een onderzoek naar opvattingen over voedselveiligheid. In opdracht van het Directoraat-Generaal Milieubeheer(directie BWL) van het Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer.* Den Haag: SCP.
- Putnam, R. D., Leonardi, R., & Nanetti, R. Y. (1993). *Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Ital.* Princeton University Press.
- RAND. (2011). *Building Community Resilience to Disasters. A Way Forward to Inhance National Health Security.* RAND Corporation.
- Reams, M., Lam, N., & Baker, A. (2012). Measuring capacity for resilience among coastal counties of the U.S. Northern Gulf of Mexico Region. *American Journal of Climate Change, 1.*
- Regibeau, P., & Rockett, K. (2011). *Economic analysis of resilience: a framework for local policy response based on new case studies.* Munich Personal RePEc Archive.
- Regibeau, P., & Rockett, K. (2011). *Economic analysis of resilience: a framework for local policy response based on new case studies2011.* Munich Personal RePEc Archive.
- RMS. (2005). *Hurricane katrina: Profile of a Super Cat.* Newark, CA, USA.: Risk Management Solutions, Inc.
- Rose, A. (2004). Defining and measuring economic resilience to disasters. *Disaster Prevention and Management: An International Journal, 13(4), 307-314.*
- Ross, H., & Berkes, F. (2014). Research Approaches for Understanding, Enhancing, and Monitoring Community Resilience. *Society and Natural Resources, 787-804.*
- Ross, H., & Berkes, F. (2014). Research Approaches for Understanding, Enhancing, and Monitoring Community Resilience. *Society and Natural Resources, 787-804.*
- Rufat, S. (2013). Spectroscopy of Urban Vulnerability. *Annals of the Association of American Geographer, 103(3), 505-525.*
- Scholtens, A. (2007). Samenwerking in crisisbeheersing. Overschat en onderschat. *Rede, in verkorte vorm uitgesproken bij de aanvaarding van het lectoraat Crisisbeheersing aan het Nederlands Instituut Fysieke Veiligheid Nibra en de Politieacademie op 2 november 2007.*
- Sievers, L. (2009). *Burgers als bondgenoten. Zelfredzaamheid en burgerparticipatie bij rampen en crises door samenwerking met de brandweer.* Arnhem: NIFV/NSOB.
- Termeer, C., Dewulf, A., Rijswijk, H., Buuren, v. A., Huitema, D., Meijerink, S., Wiering, M. (2011). he regional governance of climate adaptation: a framework for developing legitimate, effective, and resilient governance arrangement. *Climate Law, 2(2), pp. 159-179.*
- TNO. (2013). *Intersectorale afhankelijkheden: buitenlandse methoden en mogelijke toepasbaarheid in Nederland.* TNO.
- Tonkens, E. (2010). Hoe kunnen we fixatie op risicovermijding en veiligheid doorbreken. *Magazine Nationale Veiligheid en Crisesbeheersing, 8.*
- Troonrede. (2013). *Uitgesproken op 17-09-2013 door Koning Willem-Alexander namens de Nederlandse regering.*
- Zeeuwsplanbureau.nl.* (2014, 11 13). Opgehaald van [zeeuwsplanbureau.nl: http://www.zeeuwsplanbureau.nl/](http://www.zeeuwsplanbureau.nl/)