

Building urban flood resilience

Een onderzoek naar de sturing van het meer flood resiliënt maken van de stad



Jeroen van Boxmeer

Masterthesis van de opleiding Planologie
Faculteit der Managementwetenschappen

Radboud Universiteit Nijmegen

Juli 2016

Building urban flood resilience

Een onderzoek naar de sturing van het meer flood resiliënt maken van de stad

Colofon:

Auteur:	Jeroen van Boxmeer
Opleiding:	Master Planologie Faculteit der Managementwetenschappen Radboud Universiteit Nijmegen
Begeleider Radboud Universiteit:	Dr. Mark Wiering
Afstudeerstage:	Deltares Afdeling SWB Locatie Utrecht
Begeleiders Deltares:	Dr. Rutger van der Brugge Drs. Gerald Jan Ellen



Radboud Universiteit Nijmegen

Omslagfoto: Rockefeller Foundation (n.d.) Rotterdam. Vinddatum 01-02-2016 op:
http://www.100resilientcities.org/page/-/100rc/img/cities/cities-rotterdam_optimized.jpg.

Samenvatting

In dit onderzoek is de koppeling gelegd tussen het concept van resilience en het overstromingsrisicobeheer. Daarnaast is gekeken naar wat het voor de relevante beleidsarrangementen in de stad betekent om meer resiliënt te worden.

Resilience is een concept dat uit de ecologie de stap heeft gemaakt naar andere domeinen, waaronder het socio-ecologisch domein. Binnen het concept resilience wordt het onderscheid gemaakt in ruwweg drie stromen, waarvan de stroom van socio-ecologische resilience het beste past bij het overstromingsrisicobeheer. De definitie van socio-ecologische resilience is (1) de hoeveelheid verstoring die een systeem kan opvangen; (2) de mate waarin een systeem in staat is om zichzelf aan te passen/te reorganiseren; en (3) de mate waarin het systeem dit aanpassend vermogen kan vergroten. Een systeem dat op socio-ecologische wijze resiliënt is, beschikt over de drie belangrijke eigenschappen Robuustheid, Flexibiliteit en Transformeerbaarheid.

Om de koppeling tussen het concept van resilience en het overstromingsrisicoheer tot stand te laten komen zijn deze eigenschappen vertaald naar eigenschappen die van toepassing zijn op het *flood risk management*. Het eindresultaat is een verdeling van flood-resilience in de volgende *Abilities*: *The ability to avoid impact*; *the ability to limit impact*; *the ability to recover from impact*; en *the ability to adapt*. De theorie over resilience stelt dat, om resiliënt te zijn, een goede ontwikkeling van alle aspecten van belang is. Daarnaast wordt het verbeteren van een enkel aspect van resilience gezien als een (kleine) verbetering van de algehele resilience.

Met behulp van de beleidsarrangementenbenadering is analyse gemaakt van de huidige ontwikkeling van de vier *Abilities* in Rotterdam. Omdat Rotterdam niet actief is op alle aspecten van de vier *Abilities*, is bij deze analyse telkens een focus gelegd op een sub-beleidsarrangement. Uit de analyses kan geconcludeerd worden dat in de stad Rotterdam de beleidsarrangementen van de vier *Abilities* nog niet allemaal even sterk ontwikkeld zijn. De stad is al op enkele van deze aspecten actief, maar andere aspecten komen tot op heden nog niet voor in het beleid van de stad. Een voorbeeld hiervan is het links laten liggen van de sociale aspecten binnen de *ability to recover from impact*. Andere aspecten zijn in Rotterdam niet goed ontwikkeld, maar kunnen ook niet veel verbeterd worden. Het principe van “keeping people away from water” binnen de *ability to avoid impact* is daar een voorbeeld van. Wil Rotterdam meer flood resiliënt worden, dan betekent dit ten eerste dan zij actief dienen te worden op de aspecten van flood-resilience waar zij nu nog niet op actief zijn. Daarnaast kan Rotterdam de mate van resilience verhogen door de bestaande beleidsarrangementen verder te ontwikkelen. Dit kan door de dilemma’s aan te pakken die in dit onderzoek per *ability* zijn besproken.

Woord vooraf

In de afgelopen jaren heb ik mijzelf zien ontwikkelen van een wereldvreemde jongen uit de middelbare school, die toevallig bij een informatieavond in aanraking kwam met de planologie, tot een jongeman die steeds meer van (ruimtelijke) systemen begrijpt. De jaren waarin die ontwikkeling heeft plaatsgevonden heb ik me vooral bezig gehouden met de wetenschappelijke kijk op de werkelijkheid. Manieren van goed onderzoek doen en gemaakte keuzes beargumenteren zijn daarbij belangrijke waarden die ik heb geleerd. Het grootste gedeelte van dat proces vat zich samen in het proces van afstuderen, met als product de masterthesis die ik heb mogen schrijven.

Toen ik mijn stage begon bij Deltares, was het enige wat ik op papier had staan een onderzoeksvoorstel van 10 pagina's, waarin ik voor het eerst probeerde het onderzoeksonderwerp te doorgronden. Het voorstel is in de loop der maanden gegroeid en ontwikkeld tot een volwaardig onderzoek. Daar heb ik de nodige uren hard werk in moeten stoppen. In eerste instantie was het de uitdaging om het concept resilience in wetenschappelijke publicaties te doorploegen en voor mezelf een beeld te bepalen over wat er nou allemaal schuilgaat achter dat ene woordje. Uiteindelijk is dit concept geoperationaliseerd tot een kader waarmee het onderzoek uitgevoerd kon worden. Het daadwerkelijk uitvoeren van het empirische gedeelte van het onderzoek vormde de tweede uitdaging. Hoewel de verschillende onderzoeksmethoden in de opleiding goed aan bod zijn te komen, moeten deze er op het juiste moment ook maar uitkomen. Of dit uiteindelijk goed is gelukt laat ik over aan het oordeel van de lezers. Ik ben er zelf tevreden over.

Aan het einde van dit proces kan ik zeggen dat ik veel dingen heb ontwikkeld. Allereerst de inhoud van de thesis, waarmee ik hoop bij te dragen aan het meer resilient maken van de steden in de toekomst. Dit deel van het werk deel ik graag met de maatschappij en het lijkt me een hele eer hiervan dingen terug te zien in het landschap. Daarnaast heb ik ook verschillende dingen ontwikkeld in mijn eigen persoon. Dingen zoals het zodanig verfijnen van de academische vaardigheden dat ik daar de rest van mijn leven profijt van kan hebben, maar ook het ontwikkelen en leren kennen van mijn karakter en van mijn omgeving. Het leren wat zij voor profijt uit mij kunnen halen en ik uit hen.

Tot zover mijn groet aan de lezer. Ik hoop dat het lezen van mijn onderzoek u wel mag bekomen.

Jeroen van Boxmeer

Inhoud

1. Inleiding	11
1.1 introductie	11
1.2 Aanleiding voor het onderzoek	12
1.3 Doel- en Vraagstelling	13
1.4 Maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie	15
1.5 Leeswijzer	15
2. Theorie.....	16
2.1: Resilience.....	16
2.1.1 Het ontstaan van resilience	16
2.1.2. Belangrijke concepten uit het resilience framework	18
2.1.3 Opbouw conceptueel raamwerk.....	21
2.2: <i>Flood risk management</i>	22
2.2.1. Wat is <i>Flood risk management</i> ?	22
2.2.2. <i>Flood risk management</i> strategieën.....	22
2.2.4 Resilience in <i>Flood risk management</i>	23
2.3 Beleidsprocessen.....	26
2.3.1 Drie benaderingen van beleidsprocessen	26
2.3.2 De Beleidsarrangementenbenadering	27
2.3.3 De vier “ <i>Abilities</i> ” en de beleidsarrangementen.....	31
2.4 Conceptueel model	31
3. Methode en onderzoeksontwerp.....	33
3.1 Onderzoeksstrategie	33
3.2 Onderzoekstechnieken.....	35
3.2.1 dataverzameling	35
3.2.2 Dataverwerking	37
3.3 Caseselectie	37
3.3.1 Casusstad.....	37
3.3.2 Respondenten en de inhoud van de interviews.....	38
4. Resilience in de praktijk: Institutionele context.....	39
4.1 De ontwikkeling van het Nederlandse overstromingsrisicobeheer	39
4.1.1 Traditioneel overstromingsrisicobeheer	39
4.1.2 Verschuiving naar een meerlaagse veiligheidssysteem	40
4.1.3 De opkomst van klimaatadaptatie	41
4.1.4 Discussie Nederlands overstromingsrisicobeheer	42
5. Resilience in de praktijk: Flood Resilience in Rotterdam	43

5.1 Beschrijving van het Rotterdamse watersysteem.....	43
5.1.1 De ontwikkeling van het overstromingsrisicobeheer in Rotterdam	43
5.1.2 Het Rotterdamse watersysteem van nu.....	44
5.2 Uitwerking van de beleidsarrangementen horende bij flood resilience in Rotterdam	45
5.2.1 Het beleidsarrangement met betrekking tot de <i>ability to avoid impact</i>	45
5.2.2 Het beleidsarrangement met betrekking tot <i>ability to limit impact</i>	49
5.2.3 De <i>ability to recover from impact</i>	52
5.2.4 De <i>ability to adapt</i>	56
5.2.5 Conclusies analyse Rotterdam	60
6. Conclusie, reflectie en aanbevelingen.....	62
6.1 Conclusie	62
6.2 Reflectie.....	64
6.3 Aanbevelingen.....	66
Literatuuroverzicht.....	68
Bijlage I: The <i>adaptive cycle</i> en Panarchy	74
Bijlage II: Lijst van respondenten	76
Bijlage III: Standaard Interviewgide	77

1. Inleiding

1.1 introductie

Over de hele wereld zijn steden te vinden in deltagebieden. Vaak zijn deze steden vanuit historisch perspectief ontstaan in de buurt van water, zoals rivieren en de zee. Deze wateren vormden de verbindingen tussen de steden en de buitenwereld. Een stad aan het water lag op een strategisch gunstige locatie en kon zich daardoor sneller ontwikkelen. Helaas bracht de ligging in deltagebieden dook een aantal risico's met zich mee. Het belangrijkste risico heeft verband met deze ligging aan het water en is het risico op overstromingen in de stad. Dit risico is in het heden nog steeds aanwezig en vormt dus een actueel vraagstuk, waar veel mensen zich mee bezighouden. Hidding en van der Vlist (2009) beschrijven dat het overstromingsrisico uit twee aspecten bestaat. Ten eerste wordt het overstromingsrisico bepaald door de kans dat een gebied overstroomt (ibid). Dit is logisch als men bedenkt dat, wanneer de mogelijkheid tot een overstroming niet aanwezig is, men zich ook niet zorgen hoeft te maken over de gevolgen van deze overstroming. Het tweede aspect is de omvang van de gevolgen van een eventuele overstroming (ibid). Financiële schade, maar ook het verlies van mensenlevens zijn voorbeelden van mogelijke gevolgen van overstromingen. Hoe groter de mogelijke gevolgen, hoe groter het risico van een overstroming.



Figuur 1 De aspecten van het overstromingsrisico

Omdat in veel deltasteden sprake is van een hoog overstromingsrisico, is in deze steden de behoefte om dit risico omlaag te brengen. Hiervoor voert men beleid dat tot risicoreductie moet leiden. In grote lijnen zijn er drie verschillende categorieën te onderscheiden in het verkleinen van de risico's. Ten eerste is er de preventiestrategie, waarbij men zich richt op het verkleinen van de overstromingskans (ibid). Dijken en het aanleggen van retentiegebieden zijn voorbeelden van maatregelen die preventief van aard zijn. Ten tweede is er de proactieve strategie, waarbij men zich vooral richt op het verkleinen van het schadepotentieel (ibid). Een voorbeeld van deze strategie is het besluiten om in een gebied met hoge kans op een overstroming niet te gaan bouwen. Tot slot is er de preparatie- en responsstrategie. Bij deze strategie wordt de nadruk gelegd op het voorbereiden van verstedelijkt gebied om de kwetsbaarheid te verlagen (ibid). Het beleid tot risicoreductie in Nederland heeft zich tot op heden vooral gericht op de preventiekant van overstromingsrisicobeheer. Door het aanleggen van een dijkinfrastructuur en andere maatregelen wil men in Nederland een situatie creëren met een kleine kans op overstromingen. Dit heeft als gevolg dat een gebied, dat voorheen als kwetsbaar werd beschouwd, veiliger wordt gevonden. De occupatie in het gebied neemt toe, wat weer zorgt voor een groter overstromingsrisico; de gevolgen bij een eventuele overstroming nemen immers toe. Als gevolg van dit toegenomen risico wordt in Nederland doorgaans gekozen voor het verder versterken van de dijkinfrastructuur, waarna de bovenstaande cyclus zich zal herhalen. Op den duur zal deze cyclus een toppunt bereiken en kunnen de dijken niet meer voldoende versterkt worden. Het besef dat deze manier van veiligheid creëren niet eindeloos kan doorgaan is in de laatste decennia ontstaan. Men is daardoor gaan kijken naar alternatieve strategieën. Het Ruimte voor de Rivier-programma is hier een voorbeeld van. In de afgelopen 10 jaar is het concept van meerlaagsveiligheid, waar men naast kansreductie op de eerste laag ook aan gevolgenbeperking en rampenmanagement doet in de 2^e en 3^e laag, in opkomst. Dit brengt een veel breder perspectief op waterveiligheid, waarbij gestreefd wordt naar meer resilience in het watersysteem.

Voor de term resilience is geen goed Nederlands woord te vinden. Termen als veerkracht en weerbaarheid komen in de buurt, maar dekken de lading niet helemaal. Bij deze termen komt bijvoorbeeld niet goed naar voren dat resilience ook *adaptive capacity* inhoudt. Resilience kan het beste omschreven worden als de mogelijkheid van een bepaald gebied om bepaalde functies te behouden terwijl deze onderhevig zijn aan shock-event of trends op de lange termijn (Rockefeller foundation, 2016). Binnen deze omschrijving kan worden gesteld dat resilience een breed begrip is met vele dimensies. Dit onderzoek het concept van resilience verder uitwerken voor waterveiligheid. Het idee achter een resilience strategie voor waterveiligheid is dat met een holistische aanpak een stad beter in staat is om met verstoringen, zoals overstromingen, om te gaan dan een eenzijdige op preventie gerichte aanpak. Dit omvat dus het voorkomen van een overstroming als dat kan, maar ook het zo snel mogelijk herstellen naar een stabiele situatie wanneer een overstroming toch plaatsvindt. Daarnaast speelt het aanpassen van het watersysteem naar een betere variant, een belangrijke rol in het resilience concept. Zo'n verbetering in het systeem kan bijvoorbeeld ontstaan als gevolg van een calamiteit.

Een resilience strategie biedt een aantal voordelen. Zo biedt de holistische aanpak een totale kijk op de ontwikkelingen (Bene et al., 2014). Op deze manier kan men de link tussen de mens en de natuur in socio-ecologische systemen beter begrijpen. Daarnaast helpt het resilience concept bij het beter inschatten van mogelijke reacties in een systeem (ibid). De reactie van een systeem wordt immers in veel gevallen bepaald door de feedback die uit eerdere gebeurtenissen is voortgekomen (Folke, 2006). De resilience strategie biedt een aanpak van de onzekerheden die zich voordoen bij het *Flood risk management* door meerdere typen maatregelen te bieden. De kwetsbaarheid kan daardoor ook goed worden ingeschat (Wisner et al., 2004). Een resilience strategie heeft een bredere mogelijke oplossingsruimte, waardoor men de bovenstaande processen nog beter kan uitvoeren dan bij de traditionele strategie. Tot slot kan een resilience strategie leiden tot meer samenwerking tussen verschillende actoren, doordat deze bijvoorbeeld betrokken zijn bij een of meerdere typen maatregelen. Deze actoren zijn zich meer bewust van wat flood resilience inhoudt, waardoor zij in staat zijn om situaties beter te evalueren (Bene et al., 2014). Daarnaast zorgt de samenwerking voor het minder "stijf" worden van systemen, doordat zij meer in aanraking zullen komen met andere perspectieven (Martin-Breen en Anderies, 2012).

Aan de andere kant heeft het resilience concept ook een aantal nadelen. Ten eerste bestaan er veel verschillende definities van het begrip resilience. Deze verscheidenheid aan definities kan misverstanden veroorzaken en zorgen voor een vaag beeld van resilience, waardoor het resiliënt maken van iets vaak als dekmantel wordt gebruikt om samenwerking te creëren (Bene et al., 2014). Bij deze samenwerkingen wordt dan weer vaak een eigen agenda doorgedrukt. Ook brengen de beoogde effecten van het resiliënt maken van een stad een politieke lading met zich mee (ibid). Dit leidt tot effectiviteitsverlies van de maatregelen uit de strategie.

1.2 Aanleiding voor het onderzoek

Er komt steeds meer aandacht voor resilience in de steden. Wereldwijd zijn daarom steeds meer steden die zich aansluiten bij het Rockefeller 100 Resilient cities netwerk, dat zich bezighoudt met de integratie van resilience in het beleidsarrangement. Deze integratie van een op resilience gerichte strategie in het *flood risk management* kan enkele uitdagingen met zich meebrengen. Het is immers denkbaar dat een stad, waarbij sinds zeer lange tijd wordt ingezet op kansreductie, niet zomaar overschakelt op een nieuwe strategie. De gebruikelijke processen op het gebied van ruimtelijke planning kunnen bijvoorbeeld hindernissen opleveren bij een resilience strategie (Duit et al., 2010). In de literatuur wordt veel geschreven over de betekenis van resilience en concepten die met de term in verband worden gebracht, maar bijdragen over de machtsverhoudingen en discoursen daaromheen zijn nog niet behandeld (Leach, 2008; Davidson, 2010). De combinatie van deze maatschappelijke strubbelingen en het gebrek aan wetenschappelijk inzicht op de situatie vormt de aanleiding tot dit onderzoek. Het zal zich richten op wat het betekent om steden meer resiliënt te

maken. De vraag wat dit betekent voor de sturing hiervan op het gebied van het beleidsarrangement zal aan bod komen. Door deze vraagstukken te onderzoeken wordt een bijdrage geleverd aan het succesvol integreren van de resilience literatuur en waterveiligheidsliteratuur. Uiteindelijk levert dit inzicht op in hoe het waterbeheer resilience kan 'managen'. Voor steden zal dit concreet betekenen dat zij niet alleen te maken hebben met het reduceren van de kans op overstromingen, maar ook met het beperken van de gevolgen wanneer een overstroming toch plaatsvindt. Daarnaast zouden zij in staat moeten zijn om het systeem continu te evalueren en te verbeteren. Dit onderzoek gaat in op de beleidsarrangementen die daarvoor nodig zijn. Het kan daarna als basis dienen voor toekomstig vervolgonderzoek en kennisvergaring.

1.3 Doel- en Vraagstelling

Dit onderzoek levert een bijdrage aan de vertaling van het resilience concept naar de stad en na te gaan wat dit betekent voor de sturing. De focus ligt hierbij op het overstromingsrisicobeheer. Het concept van resilience is vrij abstract, waardoor het operationaliseren van het begrip erg lastig is. Resilience kent veel dimensies, zoals sociaal- economisch- infrastructureel en bestuurlijk Maatschappelijke veranderingen zorgen voor de behoefte om het systeem continu beter bestand te maken tegen de verstoringen. Omdat de focus op het overstromingsrisicobeheer wordt gelegd dient een vertaalslag naar deze dimensie gemaakt te worden. Daarbij is de aanname dat het meer resiliënt maken van het overstromingsrisicobeheer van een stad ook bijdraagt aan de toename van de algemene resilience van de stad.

Het is niet te verwachten dat het aannemen van een flood-resilience strategie in het *flood risk management* zonder veranderingen in het bestaande beleidsarrangement zal leiden tot de gewenste resultaten. Het is immers denkbaar dat de bestaande instituties niet geschikt zijn voor een nieuwe strategie. Ontwikkelingen kunnen worden tegengehouden of zodanig worden veranderd dat het beoogde effect in mindere mate wordt bereikt. Er wordt weinig gekeken naar de relatie van flood-resilience en de transitie die een stad moet doormaken om resiliënt te worden. Het verschil van de huidige situatie in steden en de wenselijke situatie voor de transitie naar steden die flood-resiliënt zijn, is onderwerp van deze studie

De verwachte problematiek in het toepassen van een flood-resilience strategie op de stad en het gebrek aan wetenschappelijk inzicht op dit thema hebben geleid tot de volgende doelstelling:

Het doel van dit onderzoek is om het concept van resilience te operationaliseren voor flood risk management en inzicht te verkrijgen in wat het flood resiliënt worden betekent voor de relevante beleidsarrangementen in de stad.

Door het concept van resilience te operationaliseren voor het gebied van *flood risk management* kunnen concrete maatregelen worden voorgesteld, die kunnen bijdragen aan het meer flood-resiliënt maken van de stad. Om de verhoging van de mate dat de stad flood-resiliënt is te bewerkstelligen dienen deze maatregelen geïmplementeerd te worden. Door te kijken naar nodige veranderingen in de relevante beleidsarrangementen in de stad kan de sturing van deze implementatie verbeterd worden.

Op basis van de doelstelling van dit onderzoek is de volgende hoofdvraag geformuleerd:

Hoe kan men het concept van resilience operationaliseren met betrekking tot het flood risk management in een stad en wat betekent dat voor de beleidsarrangementen in het stedelijk waterbeheer?

Om de bovenstaande hoofdvraag goed te kunnen beantwoorden, is deze opgedeeld in kleinere deelvragen. Het onderzoek zal worden opgedeeld naar het beantwoorden van deze deelvragen. De antwoorden van deze deelvragen zullen samen leiden tot het antwoord op de hoofdvraag. De deelvragen worden hieronder genoemd en voorzien van een korte toelichting.

1. Wat betekent resilience?

Om inzicht te kunnen krijgen in wat het voor een stad betekent om flood-resilience te worden, moet eerst duidelijkheid bestaan over wat het concept resilience precies betekent. De algemene betekenis van het concept wordt gevonden door antwoord te geven op deze deelvraag. Hiervoor zal hoofdzakelijk een literatuurstudie uitgevoerd worden.

2. Hoe kan dit vertaald worden naar de dimensie van het overstromingsrisicobeheer?

Nadat men weet wat de algemene betekenis van resilience is, kan de vertaalslag naar het overstromingsrisicobeheer worden gemaakt. De concepten en eigenschappen uit de algemene betekenis van resilience dienen hiervoor te worden vertaald naar eigenschappen die toepasbaar zijn op het *flood risk management*. Ook voor het beantwoorden van deze deelvraag zal een literatuurstudie gedaan worden.

3. Hoe zouden de beleidsarrangementen in een stad eruit moeten zien om resiliënt te kunnen zijn?

Door het resilience concept te vertalen naar het overstromingsrisicobeheer is het mogelijk een analytisch kader op te bouwen over welke beleidsarrangementen in het waterbeheer nodig zijn om een resilience strategie vorm te geven. Dit analytisch komt tot stand door de uitkomst van deze deelvraag.

4. Welke beleidsarrangementen zijn er nu in een stad en welke mogelijkheden bieden zij voor resilience-ambities?

Met deze deelvraag wordt de theorie uit de eerdere deelvragen toegepast op een situatie in de werkelijkheid. Door middel van de empirie wordt de hypothese uit deelvraag 3 getoetst. Het antwoord op deze deelvraag wordt gegeven door een casestudy uit te voeren op een stad met resilience ambities. In dit onderzoek vormt Rotterdam de case.

In de opbouw van de deelvragen is onderscheid te maken tussen een theoretisch deel en een empirisch deel. Deze tweedeling zal ook terugkomen in de rest van het onderzoek. De deelvragen uit het theoretische deel zijn noodzakelijk om een positie te kiezen binnen de wetenschappelijke kennis en invalshoeken op het concept resilience. Daarnaast worden verschillende theorieën gecombineerd om de situatie van het probleem beter te kunnen begrijpen. Denk hierbij aan het toepassen van het resilience concept op het overstromingsrisicobeheer en de synthese met de beleidsarrangementenbenadering. Ook wordt in het theoretische deel een hypothese opgesteld. Deze hypothese kan vervolgens worden getoetst in het empirische deel. In dit deel wordt de werkelijke situatie van een case geanalyseerd met behulp van het ontwikkelde analysekader. Door de koppeling tussen de theorie en de empirie te leggen kan het hypothetische antwoord op de hoofdvraag worden bevestigd of ontkracht. Hieruit zal de beantwoording van de hoofdvraag voortvloeien.

1.4 Maatschappelijke en wetenschappelijke relevantie

De uitvoering van dit onderzoek is ontstaan vanuit een maatschappelijk probleem. De maatschappij heeft de behoefte om goed beschermd te zijn tegen overstromingen omdat deze overstromingen belemmeringen vormen in de dagelijkse gang van de maatschappij. Uit deze behoefte vloeit de constante zoektocht voort naar de best mogelijke manier om dit vorm te geven. Verbeteringen kunnen immers bijdragen aan een betere bescherming tegen overstromingen, dus is ook de behoefte ontstaan om deze verbeteringen door te voeren. Het doorvoeren van een op resilience gerichte strategie van *flood risk management* ter vervanging van het traditionele systeem is al een tijdje in gang, maar blijkt institutioneel lastig te implementeren. Nieuwe beleidsarrangementen komen nog niet voldoende tot uiting. De uitkomsten van dit onderzoek bieden een beter inzicht in de huidige arrangementen en nieuwe arrangementen in het waterbeheer en de problematiek die daar aan ten grondslag ligt. Daarnaast wordt een voorstel gedaan van een inrichting van het beleidsarrangement op een manier waarbij de resilience ambities beter tot uiting zullen komen. Doordat ook de verschillen tussen de huidige situatie en de situatie in dit voorstel worden beschreven kunnen adviezen worden gegeven voor een transitie naar de hypothetische situatie.

Daarnaast zal dit onderzoek een bijdrage leveren aan het uitbreiden van de theorie rondom het resilience concept. In de bestaande literatuur wordt veelvuldig aandacht besteed aan de betekenis en inhoud van het concept. Daarnaast is reeds een vertaling opgesteld naar het overstromingsrisicobeheer. Hieruit zijn de *Abilities* voor resiliënt *flood risk management*, zoals deze in hoofdstuk 3 worden beschreven, opgesteld. De geleverde bijdragen zorgen ervoor dat een beeld geschetst kan worden van hoe de beleidsarrangementen eruit moeten zien. De wetenschap heeft tot op heden echter nog geen aandacht besteed aan de sturing van het flood resiliënt maken van de steden. Omdat, los van het onderwerp flood resilience, voldoende theorie bestaat over beleidsprocessen, wordt in deze masterthesis een synthese gemaakt van beide theoriegebieden.

1.5 Leeswijzer

In hoofdstuk 2 komen de relevante theorieën aan bod. Deze theorieën hebben te maken met resilience, overstromingsrisicobeheer en beleidsprocessen. Van deze drie invalshoeken wordt gebruik gemaakt om de vertaalslag te maken van resilience in het algemeen naar wat het (theoretisch) betekent voor een stad om flood resiliënt te worden. Dit leidt tot een conceptueel model waarin de theorieën zijn samengevoegd en waarin een beeld wordt geschetst van de situatie waar dit onderzoek over gaat. Ook wordt in dit deel de hypothese opgesteld op basis van de inzichten die zijn verkregen in dit deel van het onderzoek.

In hoofdstuk 3 van het onderzoek wordt duidelijk gemaakt volgens welke methodologie in het empirische deel van dit onderzoek gewerkt is. Er zal worden stilgestaan bij de strategie van het onderzoek, maar ook bij de manier waarop de nodige data zal worden verzameld en hoe deze data zal worden verwerkt. Daarnaast wordt in dit deel van het onderzoek een beschrijving gemaakt van de caseselectie. Aan het einde van dit deel is duidelijk welke methodologie wordt gehanteerd en waarom voor deze methodologie is gekozen.

In de hoofdstukken 4 en 5 worden de theorie vergeleken met een werkelijke situatie. In casestudie Rotterdam zal vanuit het resilience perspectief worden gekeken naar de bestaande beleidsarrangementen die bij de maatregelen van de flood resilience *Abilities* passen. De situatie wordt beschreven en vervolgens geanalyseerd.

Bij de conclusie in hoofdstuk 6 wordt de vraagstelling van dit onderzoek beantwoord op basis van de uitkomsten van de eerdere delen van het onderzoek. Op basis van deze conclusies worden een aantal aanbevelingen gedaan. Deze aanbevelingen kunnen betrekking hebben op de praktijk, maar het kunnen ook aanbevelingen zijn voor verder onderzoek of voor het gebruik van bepaalde benaderingen. Ook wordt in dit deel van de thesis gereflecteerd op het verloop van het onderzoek.

2. Theorie

In dit hoofdstuk wordt de theoretische basis gelegd voor het beantwoorden van de onderzoeksvraag. Er wordt een antwoord gegeven op de deelvragen “wat betekent resilience?” en “hoe kan resilience worden vertaald naar de dimensie van het overstromingsrisicobeheer?”. Met behulp van een drietal theorieën wordt een conceptueel raamwerk opgebouwd, dat de basis vormt voor de analyse. Dit raamwerk is de conceptuele weergave van het proces waar in dit onderzoek naar wordt gekeken: de sturing van de transitie van een stadsysteem met een traditionele vorm van *flood risk management*, naar een systeem met een op resilience gerichte vorm van *flood risk management*. Om dit proces goed in beeld te kunnen krijgen worden een aantal stappen uitgevoerd. In paragraaf 2.1 wordt gekeken naar het concept van resilience. De oorsprong en ontwikkeling van het concept wordt besproken en de term wordt vertaald naar eigenschappen. Dit vormt de basis van het theoretisch raamwerk. De volgende stap is om deze eigenschappen te vertalen naar capaciteiten voor het overstromingsrisicobeheer. Hiervoor wordt in paragraaf 2.2 de theoretische basis gelegd door stil te staan bij het *flood risk management*. In die paragraaf wordt de koppeling met resilience gelegd en het conceptueel raamwerk verder uitgebreid naar flood-resilience. Tot slot moet worden gekeken naar de sturing van de implementatie van flood-resilience. Paragraaf 2.3 richt zich op perspectieven op het beleidsproces. Door middel van de beleidsarrangementenbenadering wordt vervolgens het sturingsdeel van het conceptueel raamwerk opgebouwd. Daarna wordt in paragraaf 2.4 het uiteindelijke conceptueel raamwerk weergegeven. Tot slot wordt in de daaropvolgende paragraaf aan de hand van het conceptueel raamwerk een hypothese opgesteld met betrekking tot de onderzoeksvraag. Deze hypothese zal worden getoetst en verder worden uitgebreid in het empirische deel van dit onderzoek.

2.1: Resilience

Om goed te kunnen kijken naar wat het voor een stad betekend om resiliënt te worden, is inzicht op het concept resilience essentieel. De meest eenvoudige definitie van resilience is de eigenschap om snel te kunnen herstellen van de reactie op een verstoring (Mens et al., 2011). Deze definitie wordt engineering resilience genoemd en is de eerste definitie van resilience. Het resilience concept vindt zijn oorsprong in de ecologie. Door de jaren heen breidde het toepassingsgebied waarin resilience werd gebruikt zich uit, waardoor op dit moment onder andere het socio-ecologisch domein zich ook bezighoudt met resilience. Het *flood risk management* valt ook onder dit domein, omdat hierbij zowel sprake is van een natuurlijk systeem als een maatschappelijk deelsysteem (Van der Brugge, 2009). In deze paragraaf wordt een beeld van resilience geschetst, dat in deze thesis gebruikt gaat worden. De oorsprong en ontwikkeling van het concept spelen hierbij een belangrijke rol. Belangrijke concepten worden besproken en het startpunt van het conceptueel model wordt in deze paragraaf gevormd.

2.1.1 Het ontstaan van resilience

Om een goed beeld van een concept te krijgen, is het van nut om naar de ontwikkeling van dat concept te kijken. In het geval van resilience is vooral het ontstaan en de uitbreiding naar meerdere toepassingsgebieden interessant, omdat deze ontwikkelingen bij hebben gedragen aan de vorming van de betekenis zoals deze in het socio-ecologische vakgebied veel wordt gehanteerd.

Zoals eerder is beschreven, wordt de term resilience voor het eerst gebruikt in de ecologie (Holling, 1974). De term vindt zijn oorsprong in de jaren '70 van de twintigste eeuw, en wordt door wetenschappers vooral gebruikt als de mate waarin ecosystemen of organismen kunnen herstellen van een verstoring en terug kunnen keren in een stabiele staat (*recovery*) (Begon et al., 1996; Jorgensen, 1992; Perez-espana en arreguin sanchez, 1999). Deze betekenis van resilience wordt veel gebruikt in het beschrijven van systemen van onder andere rivieren, meren en bossen (Fiering, 1982; Carpenter en Cottingham, 1997; Ludwig et al., 1987). De Nederlandse term veerkracht lijkt het meest

op de beschrijving. Hierbij wordt opgemerkt dat wanneer systemen niet geheel in de oorspronkelijke staat terugkeren, maar in een andere stabiele staat terugkeren, zonder dat de onderliggende structuur verandert, men ook spreekt van *recovery* (Mens et al., 2011). Resilience in ecologische zin gaat uit van een al dan niet verstoord systeem in de natuur, dat wel of niet kan terugkeren naar een stabiele situatie (Holling, 1973). De sterkte van de verstoring die nodig is om het oorspronkelijke systeem permanent te destabiliseren geeft de mate van ecologische resilience weer. Hierbij kan een minder zware verstoring dus ook afgewend worden. Binnen de ecologie heeft de opkomst van het resilience perspectief een grote impact gehad op het management van ecosystemen. Op basis van dit perspectief is men in veel gevallen overgestapt van management op populatiegroottes naar een meer dynamische vorm van het onderhouden van de ecologische resilience van het systeem, waarbij de populaties enigszins kunnen fluctueren (Van der Brugge, 2009).

De betekenis van resilience in ecologische zin, zoals hierboven is beschreven, heeft vooral in de jaren '70 en '80 van de twintigste eeuw de boventoon gevoerd. Vanaf de jaren '90 tot en met het heden vindt echter een uitbreiding naar meerdere toepassingsgebieden plaats. Binnen het sociaal-ecologisch domein werd het resilience concept vooral gebruikt voor het begrijpen van veranderingen in de socio-ecologische systemen (Holling, 1973; Gunderson en Holling, 2002; Folke, 2006). De veranderingen die hierbij bedoeld worden zijn veranderingen van systemen ter aanpassing aan het veranderende milieu. Men zag in dat de gedragingen in het systeem niet los te zien zijn van het sociale aspect, waarbij deze dus kunnen afwijken van de instinctieve gedragingen in ecologische systemen. Volgens Folke (2006) vertegenwoordigt het resilience framework een manier van denken over de relatie tussen het voortbestaan van gewenste systeemstructuren, het vernieuwen van ongewenste structuren, verstoringen en de kansen voor innovatie die deze verstoringen openen. Hierbij is de gedachte dat systemen zich continu aanpassen aan de omgeving, maar stabiel zijn zolang zij ver genoeg wegblijven van thresholds (Holling, 2000). Drukken verstoringen het systeem over de thresholds, dan wordt het systeem instabiel en stort het in of transformeert het in een ander systeem. De dreigingen voor het voortbestaan van een systeem liggen dus in verstoringen van de stabiliteit, waardoor een systeem zal proberen om de verstoringen tegen te gaan. Het verschil tussen een socio-ecologisch systeem en een ecologisch systeem zit in de aanwezigheid van de mens, die de

Resilience in de ecologische zin gaat over het proces van bijvoorbeeld een tak, die van een boom wordt afgebroken. In het oorspronkelijke systeem kan de tak prima voortbestaan. De tak krijgt immers de voedingsstoffen van de wortels via de boomstam aangevoerd. Door een verstoring (het afbreken van de tak, waardoor het contact met de wortels is verdwenen) wordt het voortbestaan van de tak bedreigd. Afhankelijk van de boomsoort en de situatie waar de tak in terechtkomt, kan deze overleven of niet overleven. Wanneer de tak in stukken wordt gezaagd en te drogen wordt gelegd om in de winter als hardhout te dienen, dan is de kans op overleven (praktisch) nul. Wordt de tak echter in de grond gestoken en zijn de omstandigheden ideaal om wortel te schieten, dan is de kans op overleven een stuk groter. De tak kan door nieuwe wortels te maken weer voedingsstoffen opnemen en op den duur uitgroeien tot een boom. Bij de ene boomsoort zal dit wortel schieten en doorgroeien een stuk gemakkelijk gaan dan bij de andere boomsoort. In dit verhaal zijn twee maten van verstoringen te onderscheiden; het afbreken van de tak, waarbij de tak eindigt als brandhout en het afbreken van de tak, waarbij deze in de grond wordt gestoken. Hierbij is de situatie mogelijk dat de tak van de ene boomsoort in beide verstoringen niet kan voortbestaan, terwijl de tak van een andere boomsoort in de situatie waarbij deze in de grond gestoken wordt wel kan blijven voortbestaan. De ecologische resilience van deze tweede boomsoort is hoger dan dat van de eerste boomsoort. Daarnaast kan de ene tak beter bestand zijn tegen het afbreken in de eerste plaats. Als een tak bijvoorbeeld dik genoeg is, zal deze minder makkelijk af te breken zijn (robuustheid). De verstoring wordt op deze manier vermeden.

capaciteit heeft om vooruit te kijken en het systeem bewust te veranderen. Dieren kunnen dat niet. In een utopische situatie wordt een geheel van systeemstructuren gecreëerd, waarbij de verstoringen volledig voorkomen kunnen worden en het systeem dus gegarandeerd voort kan bestaan. Deze situatie kan echter nooit bereikt worden omdat de natuur onvoorspelbaar is en daardoor men nooit 100% kan anticiperen op een verstoring (Manyena, 2006). Er zullen altijd verstoringen blijven plaatsvinden met mogelijk dramatische gevolgen. Het resiliënt maken van de systemen zorgt ervoor dat zij deze verstoringen zoveel mogelijk kunnen weren, maar ook beter kunnen opvangen.

Op basis van het hierboven beschreven perspectief stelde Folke (2006) een driedelige definitie van resiliënce in de socio-ecologische zin op: Resiliënce is: (1) de hoeveelheid verstoring die een systeem kan opvangen; (2) de mate waarin een systeem in staat is om zichzelf aan te passen/te reorganiseren; en (3) de mate waarin het systeem dit aanpassend vermogen kan vergroten. Deze definitie kan worden vertaald naar de capaciteit om een verstoring te weren, de flexibiliteit om een verstoring die toch optreedt op te vangen en de capaciteit om de structuur in het systeem te verbeteren (Bene et al., 2014; IPCC, 2012). Dit kan weer worden vertaald naar de eigenschappen Robuustheid, Flexibiliteit en Transformeerbaarheid (Restemeyer et al., 2015; Davoudi, 2012; Scott, 2013). Hierbij dient de kanttekening te worden geplaatst dat in de originele teksten telkens wordt gesproken over *adaptability* in plaats van flexibiliteit. Omdat de term *adaptability* later in dit hoofdstuk in een andere context gebruikt gaat worden, is ervoor gekozen om de term flexibiliteit te hanteren. Het gaat immers om het kunnen opvangen en snel herstellen van een verstoring, wat flexibiliteit vereist. Op basis van de eigenschappen robuustheid, flexibiliteit en transformeerbaarheid, is een systeem met een resiliënt karakter robuust tegen een aantal verstoringen. Dit wil zeggen dat de structuur aanwezig is om een deel van de verstoringen te weren. Daarnaast kan het bij verstoringen, die het systeem niet kan tegenhouden, door de flexibiliteit de schade beperken en snel herstellen. Tot slot is het systeem in staat om, indien nodig, de onderliggende structuur te veranderen om in de toekomst beter om te kunnen gaan met de verstoringen.

2.1.2. Belangrijke concepten uit het resiliënce framework

De basis van de socio-ecologische definitie van resiliënce ligt in het resiliënce framework, dat bestaat uit een viertal concepten. De concepten zijn niet specifiek op één bepaald complex systeem gericht, waardoor het framework gebruikt kan worden voor veel complexe systemen (Gunderson et al., 2006), waaronder het systeem van *Flood risk management*. Het framework wordt ook steeds belangrijker binnen het domein rampenmanagement (Manyena, 2006). Men gaat hierbij uit van het idee dat in steden die minder resiliënt zijn de kans op een catastrofe na een ramp groter is dan bij steden die meer resiliënt zijn (UNISDR, 2005). Aan de andere kant creëren rampen in systemen die meer resiliënt zijn juist kansen voor vernieuwing en innovatie (Adger, 2006). Het resiliënce framework is daarbij nog een theorie in ontwikkeling. Doordat de uitbreiding naar het socio-ecologische systeem in het recente verleden heeft plaatsgevonden is het concept (nog) niet onbetwist. Het framework heeft zijn oorsprong heeft gevonden in de ecologie, waardoor het voornamelijk een hypothese is of het ook op maatschappelijke systemen past. (Gunderson en Holling, 2002). In deze paragraaf wordt stilgestaan bij twee van de vier concepten uit het resiliënce framework, namelijk de concepten van stabiliteitsdomeinen en *adaptive management*. Deze concepten zijn van belang voor dit onderzoek omdat zij met de actuele staat van resiliënce en het sturen van veranderingen te maken hebben. De overige twee concepten, de *adaptive cycle* en het panarchy-concept, hebben meer te maken met transities van systemen. Een beschrijving van deze concepten is opgenomen in bijlage 1. Bij het beschrijven van de concepten wordt zoveel mogelijk onderscheid gemaakt tussen de definities van engineering, ecologische en socio-ecologische resiliënce, zoals dit in de vorige paragraaf is onderscheiden.

Stabiliteitsdomeinen

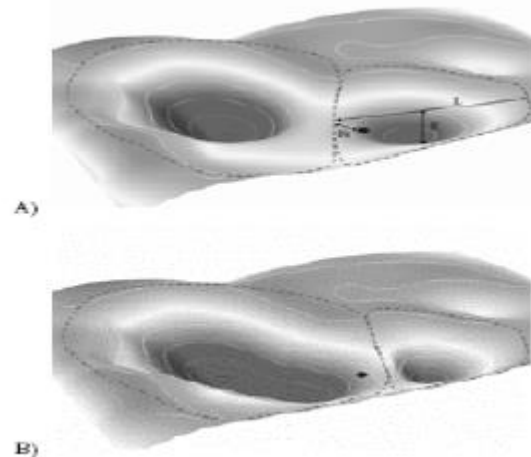
Een belangrijk concept binnen het resilience framework is het concept van de stabiliteitsdomeinen. Dit concept werkt vanuit de gedachte dat een systeem naar een bepaald evenwicht beweegt, maar dat verstoringen het systeem uit balans kunnen brengen (Holling, 1973). Na afloop van de verstoring probeert het systeem zich weer terug te brengen naar hetzelfde evenwicht. De engineering resilience in dit proces wordt gemeten in de tijd die het systeem nodig heeft om terug te komen in het evenwicht (Holling, 1973; Folke, 2006). Het gebied dat tot een stabiele situatie kan leiden wordt in dus stabiliteitsdomein genoemd. Dit kan gezien worden als een domein met een kuil daarin. Hoe dieper het balletje zich in de kuil bevindt, hoe hoger de resilience. Er is immers een grote verstoring nodig om het balletje uit de kuil, en dus uit het stabiliteitsdomein te krijgen. Bij een systeem dat minder resiliënt is, kan een kleine verstoring het systeem al uit het stabiliteitsdomein duwen. Het balletje bevindt zich in dit geval veel dichterbij de rand van de kuil. Op het moment dat de verstoring sterk genoeg is om het systeem over een bepaalde grenswaarde te duwen, kan het systeem niet meer terugkeren in de oorspronkelijke stabiele situatie. Een mogelijk gevolg is dat het systeem helemaal niet meer terugkeert in een stabiele situatie of dat het systeem in een andere stabiele situatie terechtkomt. Holling (1973) ontdekt dat ecosystemen meerdere stabiliteitsdomeinen kunnen hebben. Het systeem kan onder druk naar een andere evenwichtstoestand springen, en omdat dit nieuwe evenwicht ook een stabiliteitsdomein heeft, is het lastig om het systeem weer terug in het oude evenwicht te brengen. Men stelt hierbij dat zolang een dergelijke sprong wordt gemaakt de onderliggende structuur van het systeem verandert (Holling, 1973; Walker et al., 2004).

In het concept zijn de momenten waarop een systeem overstapt op een andere onderliggende structuur weergegeven als drempels tussen de *stability domains*. Wanneer een verstoring sterk genoeg is om het systeem uit een stabiliteitsdomein te duwen, wordt de threshold gepasseerd en is de weg terug in principe moeilijker te volgen dan de weg naar de nieuwe onderliggende structuur.

Als een verstoring optreedt, kan men in een socio-ecologisch systeem tot de conclusie komen dat de resilience op dat moment niet voldoende is om het systeem optimaal te laten voortbestaan, waardoor men besluit maatregelen te nemen om de resilience te verhogen. In het concept van stabiliteitsdomeinen wordt dit weergegeven door een systeem dat zich verder van de thresholds verwijderd (Scheffer et al. 2001; Holling, 1987; Cumming et al., 2006). De manier waarop het systeem reageert op een verstoring kan worden gecategoriseerd in 4 groepen (De Bruijn, 2005). Deze groepen zijn gebaseerd op de eigenschappen, die een resiliënt (in de socio-ecologische zin) systeem bezit. Als eerste reactie hoeft het systeem helemaal niet reageren. Het systeem is robuust genoeg om de verstoring buiten de deur te houden en blijft in de buurt van het zwaartepunt. De tweede reactie is dat het systeem verstoord wordt, maar snel terugkeert in de oorspronkelijke staat. Dit systeem bezit over een hoog gehalte aan flexibiliteit, waardoor het snel terugkeert naar het evenwicht. De derde reactie is dat een systeem kan worden verstoord, waarna het zich reorganiseert en in een andere



Figuur 2: Verschillende maten van (engineering) resilience in een stability domain.



Figuur 3: meerdere stabiliteitsdomeinen met drempels ertussen. Bron: Walker et al., 2004

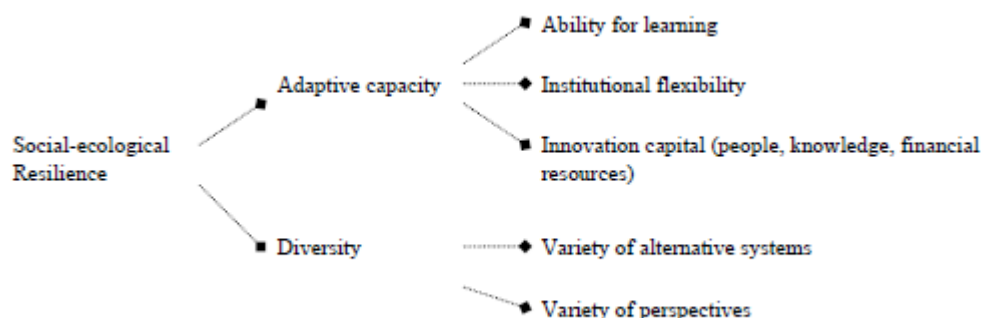
staat komt. Hierbij komt het systeem in een ander stabiliteitsdomein uit. Tot slot is er de reactie dat het systeem zo erg wordt verstoord, dat deze niet meer in staat is om terug te keren naar een stabiele staat. In de laatste twee gevallen is de resiliënce van het systeem zo laag dat de verstoring ervoor zorgt dat het oorspronkelijke stabiliteitsdomein verlaten wordt. Socio-ecologische systemen zijn in staat om de resiliënce te verhogen. Dit houdt in dat in de oorspronkelijke situatie het systeem wellicht reageert op een verstoring door snel terug te keren in de oorspronkelijke staat. In de situatie waarbij het systeem de resiliënce heeft verhoogd bestaat de mogelijkheid dat het systeem op dezelfde verstoring niet hoeft te reageren, omdat het systeem robuuster is geworden.

Adaptive Management

Een systeem dat zichzelf aanpast om de resiliënce te verhogen is een voorbeeld van een *adaptive* actie. Binnen en buiten deze systemen kunnen individuen zich bezighouden met het sturen van deze *adaptive* acties. Dit wordt *adaptive* management genoemd. Ook binnen het *adaptive* management valt onderscheid te maken tussen het ecologische domein en het socio-ecologische domein. *Adaptive* managers in de ecologie houden vooral de fluctuaties van ecosystemen in de gaten om te zien of zij in de buurt van het zwaartepunt van de heersende aantrekkingskracht blijven en niet in de buurt komen van de drempels die leiden tot catastrofes. Dit doen zij door het constant monitoren van de populaties, afstand tot de drempels in te schatten, de mate van ecologische resiliënce (veerkracht) van het ecosysteem in te schatten en indien nodig in te grijpen om de resiliënce te verhogen (Walters, 1986; Holling, 1973). De ingrepen die *adaptive* managers in de ecologie uitvoeren ter verhoging van de resiliënce hebben als doel om de afstand tussen het systeem en de drempels niet te laten verkleinen of zelfs te verhogen (Scheffer et al., 2001). Hoewel *adaptive* managers dus kleine aanpassingen aanbrengen, is het doel om van dezelfde onderliggende structuur gebruik te blijven maken. Een voorbeeld van een aanpassing die *adaptive* managers kunnen toepassen is het bewust stichten van een kleine, controleerbare bosbrand om zo grotere branden in te dammen. Het werk van *adaptive* managers is vierledig. Zij moeten (1) kennis en inzicht verwerven in de bestaande systemen, (2) praktijken ontwikkelen die reageren op ecologische acties, (3) flexibele instituties creëren en (4) bouwen aan *Adaptive Capacity* om te kunnen omgaan met verassing en onzekerheid (Olsson et al., 2004). Vanwege de stelling dat managers niet in staat zijn om alles te omvatten, dient *adaptive* management beschouwd te worden als een continu leerproces (Holling, 1987; Lee, 1999). De managers kunnen wellicht in hoofdlijnen inschatten wat de risico's zullen zijn, maar kunnen in principe niet alle mogelijke scenario's waarbij het mis kan gaan van tevoren inschatten. Doordat onvoorziene situaties voorkomen kan men echter nieuwe inzichten opdoen, waardoor men meer kan anticiperen. Men leert dus van de verstoringen die optreden. Naast deze passieve vorm van leren benoemt Lee (1999) ook een actieve vorm van leren, waarbij men zelf situaties creëert en kijkt wat er gebeurt.

Bij de uitbreiding van het gebruik van de term resiliënce naar het socio-ecologisch domein werd in feite de mogelijkheid tot het evalueren en vooruitkijken binnen het systeem toegevoegd. De systemen zijn hierdoor in staat om anders te reageren op (dreigende) verstoringen en om over te stappen op een andere structuur indien dit gewenst is. De aspecten waarmee deze managers te maken hebben

richten zich enerzijds op het behouden van de structuur wanneer deze gewenst is, en anderzijds om de transitie naar een

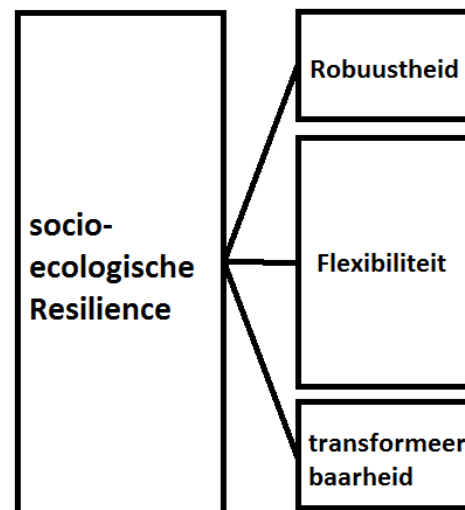


Figuur 4: Adaptive Management in het socio-ecologische domein. Bron: Van der Brugge, 2009

ander systeem goed te laten verlopen indien de oorspronkelijke structuur ongewenst is. Deze rol is gebaseerd op de drie dimensies van socio-ecologische resilience, zoals Folke (2006) deze heeft opgesteld. Het bereiken van een hoge mate van resilience dient door de *Adaptive* managers bereikt te worden door te werken aan twee belangrijke aspecten. Het eerste aspect is het ontwikkelen van een hoge mate van *adaptive capacity*. Dit is de mogelijkheid van een systeem om zich aan te kunnen passen wanneer het milieu verandert (Holling, 1987; Holland, 1995; Kauffman, 1995). *Adaptive Capacity* richt zich op de lange termijn (Smit et al., 2000). Het gaat daarbij uit van de volgende drie onderdelen: (1) de mogelijkheid om te leren, (2) institutionele flexibiliteit en (3) kapitaal om te kunnen innoveren (Van der Brugge, 2009). Met het kapitaal om te kunnen innoveren wordt, onder andere, kennis, menselijk kapitaal en financiën bedoeld. De *adaptive capacity* houdt in feite het fluctueren van een systeem binnen dezelfde onderliggende structuur in. Het systeem is in staat om binnen de structuur optimaal te anticiperen op eventuele verstoringen en heeft ook de mogelijkheid om, door middel van innovatie, die structuur te optimaliseren. Het tweede belangrijke aspect voor *adaptive managers* in socio-ecologische systemen is diversiteit. De diversiteit houdt in feite in dat men zich naast het oorspronkelijke systeem ook richt op alternatieve systemen (Van der Brugge, 2009). De managers houden zich daarbij voortdurend bezig met het exploreren van systemen die op enig moment wellicht ingezet kunnen worden ter vervanging van het oorspronkelijke systeem. Het voordeel hiervan is dat men niet langer afhankelijk is van de capaciteiten van één structuur. Diversiteit houdt daardoor ook in dat de managers meerdere perspectieven gebruiken om naar het probleem te kijken. Het vinden van de meest optimale oplossing is daardoor mogelijk. Door de twee aspecten in acht te houden dragen *adaptive managers* zorg voor een systeem, welke binnen lichte veranderingen in staat is om middels adaptatie binnen de aanwezige structuur op de lange termijn voort te bestaan, en welke voldoende alternatieve structuren achter de hand heeft om adequaat te kunnen reageren op shock door vlot over te stappen.

2.1.3 Opbouw conceptueel raamwerk

De eerste stap in het opbouwen van het conceptueel raamwerk is gezet door het definiëren van resilience. Het onderzoek gaat immers over het meer resiliënt maken van steden. Uit de eerste paragraaf van dit theoretisch hoofdstuk zijn een aantal definities van resilience naar voren gekomen. Omdat het onderzoek te maken heeft met de resilience van een natuurlijk- en maatschappelijk deelsysteem, past de socio-ecologische beschrijving van resilience het beste in dit onderzoek. Deze beschrijving onderscheidt de drie eigenschappen Robuustheid, Flexibiliteit en Transformeerbaarheid van een systeem. Als deze drie eigenschappen sterk zijn ontwikkeld is het systeem resiliënt te noemen. Dit resulteert in het eerste deel van het conceptueel raamwerk.



Figuur 5: de eigenschappen van socio-ecologische resilience

2.2: Flood risk management

Nu het resilience concept in beeld is gebracht is de volgende stap om dit concept te vertalen naar het overstromingsrisicobeheer. Hiervoor staat in deze paragraaf het *flood risk management* (FRM) centraal. De betekenis van het overstromingsrisico en manieren om dit risico te verkleinen komen daarbij aan bod. Vervolgens wordt het FRM gekoppeld aan het resilience concept. Hierbij worden de eerdergenoemde eigenschappen van resilience verder geoperationaliseerd in *Abilities*, welke van toepassing zijn voor het overstromingsrisicobeheer. Dit vormt samen het middelpunt van het conceptueel, waar op dit moment de sturingsdimensie nog aan toegevoegd moet worden.

2.2.1. Wat is Flood risk management?

Flood risk management richt zich op het verkleinen van overstromingsrisico's in gebieden. De term *Flood risk management* bestaat uit drie componenten. Het eerste woord is flood. In Hooijer et al. (2002) wordt een overstroming beschreven als het door water overstroomd van een gebied, dat doorgaans droog is. Het water komt op plekken waar het normaal niet komt, waarbij het schade kan veroorzaken aan zaken op deze plekken die niet bestand zijn tegen het water. Er zijn verschillende typen overstromingen, namelijk het overstroomd van rivieren, vanuit de zee of veroorzaakt door extreme regenval. Daarnaast valt er onderscheid te maken tussen een overstroming en wateroverlast. Bij een overstroming is er naast materiele schade ook een reëel gevaar voor slachtoffers, terwijl bij wateroverlast alleen sprake is van materiele schade. In dit onderzoek wordt de focus gelegd op overstromingen met materiele schade en gevaar voor slachtoffers, welke worden veroorzaakt door het buiten de oevers treden van rivieren. De tweede term gaat over risico's. Een risico wordt beschreven als het product van het dreigende gevaar en de kwetsbaarheid voor het gevaar (Gilard en Givone, 1997). Overstromingsrisico wordt dus opgebouwd uit de kans dat een overstroming plaatsvindt en de effecten (gevolgen) van een eventuele overstroming. De laatste term, management, is de sturing van het risico en omvat de handelingen die gedaan (kunnen) worden om dit risico te beïnvloeden. Met andere woorden: een flood risk manager houdt zich bezig met het beïnvloeden van het overstromingsrisico in een bepaald gebied. In de regel heeft deze manager als doel om dit overstromingsrisico zo laag mogelijk te brengen.

2.2.2. Flood risk management strategieën

Flood Risk Managers handelen met als doel om het overstromingsrisico in een gebied te verlagen. Dit kan men kortgezegd doen door de kans dat een overstroming plaatsvindt te verkleinen en/of de negatieve gevolgen van deze overstroming te verminderen. Ook deze strategieën zijn op verschillende manieren te benaderen.

Bij de benadering van Parker (2000) bestaat het verlagen van het overstromingsrisico uit drie componenten; het voorkomen van afvoer, het voorkomen van overstromingen en het verlichten van de gevolgen. Hij maakt daarbij onderscheid uit structurele en niet structurele oplossingen. Bij de structurele oplossingen wordt ingezet op het voorkomen van overstromingen, terwijl bij de niet structurele oplossingen de gevolgen van de overstroming worden beperkt (ibid). Het eerste onderdeel van Parkers benadering richt zich op het verminderen van piekafvoeren. Er wordt voorkomen dat er overtollig water in de benedenloop van de rivier komt. Een voorbeeld van een maatregel om tot dit effect te komen is het vasthouden van het overtollig water in de bovenloop van een rivier, en dit water pas af te voeren wanneer de waterstand lager is. Het tweede onderdeel van de benadering bestaat uit het voorkomen van overstromingen. De piekafvoer leidt niet tot een overstroming van het gebied. Hiervoor kunnen maatregelen getroffen worden als het aanleggen van een dijkinfrastructuur. Deze eerste twee onderdelen behoren tot structurele oplossingen om het overstromingsrisico te verlagen. Het derde onderdeel van Parkers benadering bestaat uit het verkleinen van de gevolgen van de overstroming. Hierbij noemt Parker flood-proofing en het anders bestemmen van kwetsbare gebieden als voorbeeld (2000). Aan dit onderdeel kunnen ook early-warning strategieën en verzekeringssystemen worden toegevoegd (De Bruijn, 2005). Gevolgbeperkende maatregelen worden door Parker als niet structureel beschreven (2000).

Een tweede benadering van *Flood risk management* strategieën wordt beschreven in Hidding en Van der Vlist (2009). Ook hier is sprake van een drietal categorieën, maar deze worden anders ingedeeld. De eerste categorie bestaat uit preventie en is gericht op het verkleinen van de kans op een overstroming (ibid). Deze categorie komt overeen met de categorie van het voorkomen van overstromingen van Parker. Ook hier wordt gesproken van technische maatregelen om de overstroming te voorkomen, maar ook ruimtelijke maatregelen worden genoemd (ibid). Een voorbeeld van deze ruimtelijke maatregelen is het mogelijk maken van het tijdelijk vasthouden van water door het aanwijzen van retentiebekkens. De tweede categorie wordt preparatie genoemd. Bij preparatieve maatregelen wordt gericht op het verkleinen van gevolgen van een overstroming (ibid). Het stedelijk gebied wordt als het ware voorbereid op een overstroming, waardoor deze categorie veel overeenkomsten kent met de laatste categorie van Parker. Door waterbestendig te bouwen en bijvoorbeeld een systeem op te zetten om te alarmeren, evacueren en het herstel te structureren kunnen de gevolgen van de overstroming worden beperkt. Tot slot noemen Hidding en Van der Vlist (2009) proactieve maatregelen als categorie in de *Flood risk management* strategieën. Deze categorie richt zich op het verkleinen van het schadepotentieel van een gebied. Door gebruik te maken van goede ruimtelijke ordening kan worden besloten om geen kwetsbare objecten te plaatsen in een gebied met grote kans om te overstromen.

In beide benaderingen is de belangrijkste boodschap dat *Flood risk management* op meerdere lagen veiligheid kan bieden. De traditionele strategie van enkel het verhogen van de dijkinfrastructuur is daardoor achterhaald en men betreedt de andere lagen om een meer holistisch pakket te bieden ter verlaging van het overstromingsrisico. Deze meerlaagse veiligheid past in het resilience concept. In dit onderzoek past daarbij de benadering van Hidding en Van der Vlist het beste. Het onderzoek richt zich op de stad, waardoor naast preventie ook een belangrijke rol is weggelegd voor preparatie en proactie. Dit heeft te maken met het grote schadepotentieel. Daarnaast is het voorkomen van piekafvoeren, zoals Parker beschrijft, vooral effectief bij kleinere rivieren (De Bruijn, 2005). Dit is omdat hier kleinere pieken voorkomen die gemakkelijker op te vangen zijn. De meeste steden liggen echter aan grote rivieren, waardoor dit deel van *flood risk management* moeilijker te bewerkstelligen is.

2.2.4 Resilience in *Flood risk management*

Nu de theorie achter resilience en *Flood risk management* aan bod is gekomen, kan worden gekeken naar resilience in het *Flood risk management*.

De Bruijn et al. (Submitted), vertalen resilience naar een viertal *Abilities*, voor *Flood risk management*. Deze *Abilities* zijn de *ability to avoid impact*, *to limit impact*, *to recover from impact* en *to adapt*.

De *ability to avoid impact* heeft betrekking tot de robuustheid van een stadssysteem. Centraal staat dus dat men in staat is om een overstroming te voorkomen. Dit kan men bereiken op twee hoofdmanieren; óf ervoor zorgen dat het water, wat normaal tot in het kwetsbaar gebied kan komen, daar niet meer kan komen, óf door de kwetsbare objecten buiten de zone waar het water komt te plaatsen (Hegger et al., 2016). Deze laatste manier is proactief en zou in een ideale situatie alle kwetsbare objecten op een locatie plaatsen waar een overstroming ondenkbaar is. In een land met een lage ruimtelijke dichtheid is een dergelijke oplossingsrichting mogelijk toe te passen omdat men daar meer kans heeft om alternatieve locaties te vinden. In een dichtbevolkt land als Nederland is het, zeker in de randstad, echter onmogelijk om alle kwetsbare objecten op een overstromingsvrije locatie te plaatsen. In de randstad kan deze oplossingsrichting dus slechts voor een klein deel bijdragen aan de oplossing. De andere oplossingsrichting, voorkomen dat het water bij de kwetsbare objecten kan komen, geeft meer perspectieven in Nederland. In Hegger et al (2016) wordt dit aspect van het beleidsarrangement onderverdeeld in twee typen maatregelen. Het eerste type wordt beschreven als harde verdediging en bestaat vooral uit het plaatsen van barrières, die het water tegenhouden. Een dijk of een waterkering kan een dergelijke barrière vormen. Of de barrière voldoende water tegenhoudt, wordt vastgesteld door een norm te koppelen aan de barrière, waar

deze vervolgens aan getoetst wordt. Het tweede type maatregelen in Hegger et al (2016) heeft betrekking tot het verminderen van de intensiteit van een piekafvoer. Dit kan gedaan worden door water langer vast te houden op plekken waar dat kan, en door het water sneller af te voeren op plekken waar vasthouden niet mogelijk is. Deze vorm van debietbeheer zorgt ervoor dat piekafvoeren (gedeeltelijk) worden opgevangen en dat de waterstanden lager blijven. Om dit goed uit te kunnen voeren is debietbeheer vooral een taak die op grotere schaal uitgevoerd dient te worden. Het water moet zich immers zo kort mogelijk in de kwetsbare gebieden (stad) bevinden, dus er moet voor en achter de stad voldoende ruimte zijn om het water, in bijvoorbeeld retentiebekkens, op te vangen.

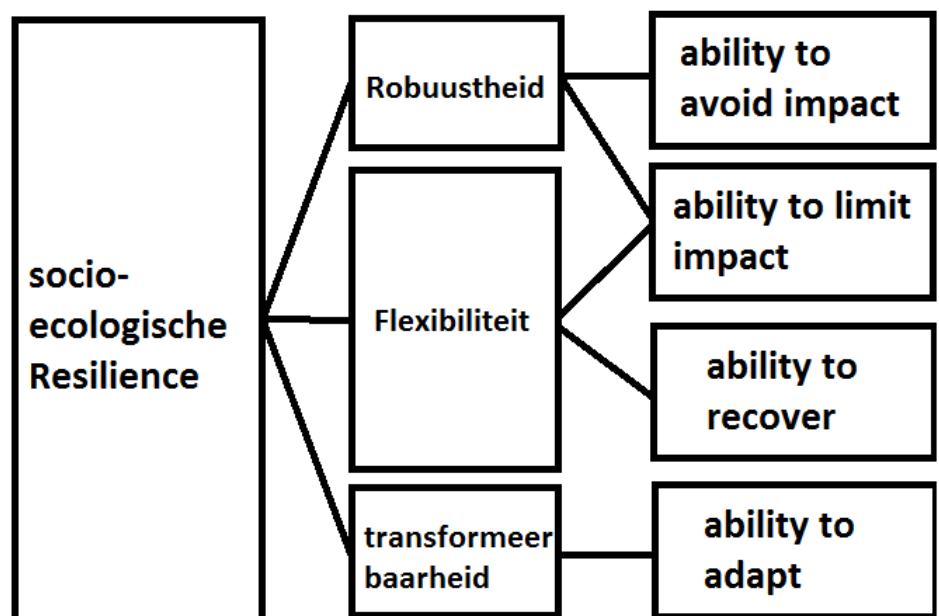
De *ability to limit impact* komt voort uit de flexibiliteit van een systeem. Deze *ability* houdt in dat de schade bij een overstroming zoveel mogelijk beperkt wordt (De Bruijn et al., submitted). De overstroming vindt hierbij wel plaats, maar de stad vangt deze overstroming zo goed mogelijk op. De schade blijft beperkt door voornamelijk preparatieve maatregelen te nemen (Hidding en Van der Vlist, 2009). In Hegger et al (2016) wordt ook voor de *ability to limit* een tweetal oplossingsrichtingen beschreven. Beide zorgen op een eigen manier voor het vergroten van het absorptievermogen van de stad. De eerste oplossingsrichting gaat uit van het verlagen van de kwetsbaarheid van objecten in overstroombaar gebied (ibid). In deze oplossingsrichting houdt men dus rekening met het feit dat er op den duur een overstroming plaats zal vinden, waarbij het water de kwetsbare objecten zoals vastgoed maar ook kritieke infrastructuur en mensen bereikt. Men dient daardoor maatregelen te bedenken die ervoor zorgen dat de kwetsbare objecten (beter) bestand zijn tegen het water. Een voorbeeld van kritieke infrastructuur is daarbij het elektriciteitsnetwerk (N.B., Persoonlijke communicatie). Omdat bijna alle functies in de stad te maken hebben met een (gedeeltelijke) afhankelijkheid van elektriciteit, zal het uitvallen van het elektriciteitsnetwerk grote gevolgen met zich meebrengen. Deze gevolgen kunnen ook buiten de stad merkbaar zijn. Niet alleen kritieke infrastructuur, maar ook vastgoed in overstroombaar gebied dient beschermd te worden. Hieronder vallen objecten, die gevoelig zijn voor schade, maar bij het oplopen van schade niet altijd grootschalige gevolgen buiten het object veroorzaken. Denk hierbij aan woningen, maar ook bedrijven. Het beschermen van dit vastgoed is van belang voor de directbetrokkenen, en kan gerealiseerd worden door bestaand en nieuw vastgoed overstromingsbestendig neer te zetten. De andere oplossingsrichting in Hegger et al (2016) heeft betrekking tot het prepareren van kwetsbare objecten bij de dreiging van een overstroming. Maatregelen in deze oplossingsrichting kunnen worden gezien als rampenmanagement; het proberen te voorspellen van een ramp en vervolgens maatregelen nemen om de gevolgen van de ramp in te perken. Men zou door middel van een goed opererende early warning systeem een dreigende overstroming kunnen voorspellen. Aan de hand van de gegevens uit deze voorspelling kan men passende maatregelen uitvoeren, zoals het in werking stellen van een evacuatieplan. Door het evacueren van zoveel mogelijk mensen uit de gevaarlijke gebieden wordt de kans op dodelijke slachtoffers geminimaliseerd. Het aanleggen van een goede infrastructuur en protocollen is van belang bij dit aspect van rampenmanagement.

Ook de *ability to recover from impact* komt voort uit de flexibiliteit van een systeem. Waarbij de *ability to limit impact* vooral gaat over het beperken van de sterkte van de verstoring, richt de *ability to recover* zich op het zo snel en goed mogelijk herstellen van de verstoring (De Bruijn et al., submitted). Door een snel herstel kan men eerder weer terugkeren in een stabiele situatie, waarin duurzame ontwikkeling mogelijk is. Binnen de *ability to recover* kunnen ook preparatieve maatregelen worden genomen (Hidding en Van der Vlist, 2009). Hierbij spelen de sociale aspecten van het herstel een belangrijke rol. Denk hierbij bijvoorbeeld aan de algemene gezondheid van het volk. Hoe gezonder de mensen over het algemeen zijn, hoe groter het herstellend vermogen is. Ook de reeds aanwezige middelen van de mensen kan bijdragen aan het snel herstellen van een overstroming. Voorbeelden hiervan zijn de reeds aanwezige financiële reserves en de aanwezige kennis en leiderschap om het herstel op te zetten en te sturen. Door de aanwezigheid van financiële reserves kan de schade intern (deels) opgevangen worden. Indien er veel kennis aanwezig is weet men ook op welke manier men snel kan herstellen. Dit dient daarna gestuurd te worden, waarbij leiderschap een belangrijke rol krijgt. Dit geheel wordt in Hegger et al (2016) institutionele

capaciteiten genoemd. Daarnaast is ook een belangrijke rol weggelegd voor financiële middelen, door het herstel op dit gebied te faciliteren (ibid). Als deze financiële middelen niet aanwezig zijn kan men simpelweg de kosten van het herstel niet betalen en zal dit herstel dus minimaal vertraagd worden. Een veelvoorkomende manier om deze financiële middelen paraat te krijgen is door middel van een verzekeringssysteem. Hierbij wordt een verzekering gedefinieerd als het beschikbaar stellen van financiële middelen ter compensatie van geleden schade, ontstaan door overstromingen. Door een goed functionerend verzekeringssysteem ontstaat een capaciteit om snel het financiële aspect van het herstellen van een verstoring op te zetten. Financiële middelen worden bij het ontstaan van een schade beschikbaar gesteld en de schade kan daardoor (deels) hersteld worden. Bovendien wordt het risico verdeeld over nationale of zelfs internationale systemen, waardoor de kosten van het herstellen van schade kan worden verdeeld over een grotere groep mensen.

De laatste *ability*, de *ability to adapt*, heeft betrekking tot de transformeerbaarheid van een systeem. De *ability* heeft te maken met het aanpassen van de eerste drie *Abilities* ter verbetering van deze *Abilities* op de lange termijn (De Bruijn et al., submitted). Volgens Hegger et al (2016) kan *adaptieve* capaciteit grofweg ingedeeld worden in twee aspecten; reactief en proactief. Het reactieve aspect houdt in dat men leert van de evaluaties van eerdere gebeurtenissen en zorg draagt voor het vergroten van de bewustwording van het overstromingsrisico (ibid). Dit aspect van adaptatie is reactief omdat men reageert op de ontstane situatie. Met het leren van eerdere gebeurtenissen verhoogt men de resiliënce door beter bestand te zijn met een gebeurtenis die al eens heeft plaatsgevonden. Daarnaast verhoogt men de resiliënce door de inwoners bewust te maken van de actuele situatie rondom het overstromingsrisico. In de praktijk blijkt dat inwoners van een gebied met een hoger overstromingsrisico vaak meer bewust zijn van het aanwezige risico dan inwoners van een beter beschermd gebied (ibid). Het proactieve aspect van adaptatie heeft betrekking op het analyseren van het huidige en toekomstige risico, waarbij men rekening houdt met verschillende scenario's van ontwikkelingen van het risico (ibid). Daarnaast wordt bij het proactieve aspect van adaptatie een flexibele strategie ontwikkeld om met de veranderingen in scenario's om te kunnen gaan. Men kijkt dus vooruit en probeert vast te stellen welke mogelijke ontwikkelingen zullen komen. Op deze manier kan men ook anticiperen op een overstroming, welke nog niet in het verleden heeft plaatsgevonden, maar waarvan de kans aanwezig is dat deze in de toekomst plaats zal vinden. Deze overstromingen kunnen wellicht minder specifiek worden geanalyseerd, maar mits goed uitgevoerd is het resultaat een goede adaptatie voor een breder scala aan overstromingen

Door de vertaling van de eigenschappen van resiliënce naar de vier *Abilities* voor het *Flood risk management* is de volgende stap in het opbouwen van het conceptueel raamwerk gezet. Dit resulteert in het volgende deelmodel;



Figuur 6: De eigenschappen van resiliënce vertaald naar Abilities voor het overstromingsrisicobeheer

2.3 Beleidsprocessen

Om een flood-resilience strategie in de stad te kunnen toepassen dient het concept te worden vertaald naar beleid met de bijbehorende maatregelen. Vervolgens dient dit beleid te worden geïmplementeerd, waarna het beleid pas effecten kan gaan hebben op (de ruimtelijke inrichting van) de stad. In deze paragraaf wordt verder ingegaan op het beleidsproces. Verschillende perspectieven van dit proces worden belicht, waarna een benadering van het beleidsproces, de beleidsarrangementenbenadering, wordt uitgewerkt. Deze benadering wordt vervolgens toegepast op de *Abilities* van het flood-resilience concept. Dit levert de volgende stap in het conceptueel model op.

2.3.1 Drie benaderingen van beleidsprocessen

De driedeling van benaderingen op het gebied van beleidsprocessen is gebaseerd op Driessen en Leroy (2007). De eerste benadering daarin is het doelrationele perspectief. Hier gaat men uit van de aanname dat beleidsdoelen eenvoudig kunnen worden vastgesteld (Runhaar en Driessen, 2007). Deze doelen kunnen daarna door de lagere overheden of andere actoren worden uitgevoerd. Bij deze pragmatische benadering speelt de wetenschap een grote rol doordat zij de benodigde kennis leveren om tot goed beleidsdoelen te komen. De taak om beleidsdoelen op te stellen ligt bij het openbaar bestuur en zij kunnen de genomen beslissingen rechtvaardigen door deze op basis van rationaliteit op te stellen (Dobbelaer, 2011). Zij kunnen er bijvoorbeeld voor kiezen om van flood-resilience een randvoorwaarde te maken. Alle ruimtelijke ontwikkelingen dienen daarbij een karakter te hebben dat bijdraagt aan het behouden of verhogen van de flood-resilience. De rationale hierachter kan bijvoorbeeld de aanname zijn dat een laag overstromingsrisico een vereiste is voor duurzame ontwikkeling en dat het flood-resilient maken van de stad bijdraagt aan een laag overstromingsrisico. Het doelrationeel perspectief gaat er daarna van uit dat het beleid wat zij hebben opgesteld vervolgens wordt uitgevoerd door de partijen die zij in het beleid daarvoor hebben aangewezen.

Het tweede perspectief is het sociaal-interactieperspectief (Driessen en Leroy, 2007). Hierbij wordt niet gekeken naar het beleidsproces als een rationeel proces, maar als een traject van overleg en onderhandelingen (Driessen en Leroy, 2007). De besluitvormers zijn niet in staat om alle belangrijke informatie, die nodig is om tot een rationeel besluit te komen, te overzien. Daarnaast hebben niet alle beleidsmakers het doel om tot een optimale besluitvorming te komen (Dobbelaer, 2011). Vaak vinden zij dat een oplossing die veel tevreden partijen oplevert volstaat. Het beleidsproces wordt in dit perspectief bepaald door de interactie van actoren. Dit kunnen overheidsactoren, maar ook maatschappelijke actoren zijn. Deze interacties zijn noodzakelijk omdat actoren afhankelijk zijn van de hulpbronnen die anderen tot hun beschikking hebben (De Bruijn et al., 1993). Hierbij worden hulpbronnen gedefinieerd als middelen voor doelbereiking, met de verdeling in materiële bronnen en immateriële bronnen. De actoren gaan met elkaar in interactie om tot een uitwisseling van hulpbronnen te komen. Uiteindelijk worden daarbij netwerken van interacties gevormd (Dobbelaer, 2011). Door de trend van globalisering ontstaan steeds meer van die netwerken. Elk systeem en elke actor is wel verbonden met een ander, waardoor het onmogelijk is geworden om een lokale autonome economie te laten bestaan (Giddens, 1990). Een ander gevolg van in steeds grotere maten aanwezige netwerken is dat de intensiteit van communicatie en interactie ervoor zorgt dat de overheid deze systemen nauwelijks meer kan sturen (Castells, 2004). De sturing van processen wordt hierdoor niet enkel door publieke actoren, maar ook steeds meer door de civil society en marktpartijen overgenomen. In Van Tatenhove et al. (2000) wordt dit proces politieke modernisering genoemd.

Tot slot onderscheiden Driessen en Leroy (2007) het institutionele perspectief. In dit perspectief wordt uitgegaan van instituties die zorgen voor de situatie van het beleidsproces. Doordat de instituties door de jaren heen gevormd worden door het discours, leggen zij beperkingen op aan het handelen (Dobbelaer, 2011). Er worden als het ware sporen uitgesleten waarin de interacties worden uitgevoerd. Deze sporen worden gevormd op basis van interacties uit het

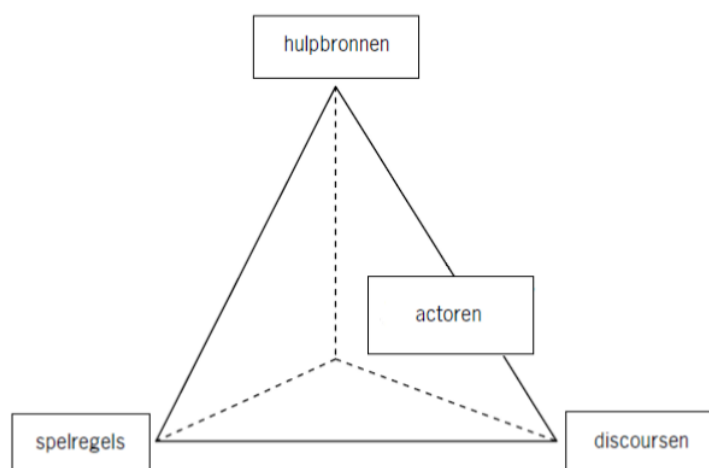
verleden. De waarden, normen en het sociaal handelen worden gestold in vaste, collectieve patronen (Dobbelaer, 2011). De actoren schikken hun handelen in deze patronen. In de sociale wetenschappen komt het belang van de werking van dit soort discoursen steeds meer aan bod (Sabatier, 1988; Benford en Snow, 2000; Fischer, 2003).

Als men de drie benaderingen van het beleidsproces met elkaar vergelijkt, dan valt te onderscheiden dat de uitkomst van een beleidsproces het resultaat is van óf rationeel denkwerk, óf het consensus als gevolg van de interactie tussen actoren óf wordt gevormd door de aanwezige instituties. Als men naar het beleidsproces voor de implementatie van een flood-resilience strategie kijkt, lijkt een doelrationeel perspectief minder te passen. Er valt immers voor te pleiten dat een Flood-resilience strategie rationeel gezien snel geïmplementeerd moet worden. In de praktijk zal deze implementatie niet zo snel verlopen, mede doordat actoren en beleidsmakers een eigen agenda willen voeren. Beide andere perspectieven geven het beleidsproces van de implementatie van flood-resilience beter weer. Vooral het institutioneel perspectief is hierbij interessant omdat er sprake is van een transitie van de traditionele vorm van *Flood risk management* naar een op Resilience gerichte vorm van FRM. De ontstane instituties van het traditionele systeem kunnen hierbij zorgen voor tegenwerking in het beleidsproces. Door gebruik te maken van de beleidsarrangementenbenadering kan naar zowel het institutionele perspectief als naar het strategisch handelen van actoren worden gekeken.

2.3.2 De Beleidsarrangementenbenadering

De beleidsarrangementenbenadering is te zien als een koppeling tussen bestaande theorieën. Het is vooral te zien als een middenpositie tussen het strategisch handelen van de actoren aan de ene kant, en de structurele veranderingen die invloed uitoefenen op de uitkomst van het proces aan de andere kant (Arts en Leroy, 2003). Een belangrijk begrip binnen de BAB is institutionalisering, wat dus verwijst naar de processen waarin vrij gedrag langzaam wordt omgevormd tot structureel gedrag (Arts en Leroy, 2006). Bij institutionalisering ontstaan in beleidsdomeinen geleidelijk aan overeenkomende probleemdefinities. Deze overeenkomende probleemdefinities worden dan weer met steeds dezelfde oplossingsrichtingen aangepakt, volgens vastere wordende structuren en processen. Het ontstaan van deze instituties zorgt voor organisatie en regulering in de samenleving (ibid). Doordat problemen telkens op dezelfde manier worden gedefinieerd en aangepakt, ontstaat kennis en ervaringen. Institutionalisering zorgt met die kennis en ervaringen voor meer mogelijkheden binnen de institutie (Meijerink en van Tatenhove, 2007). Aan de andere kant zorgt institutionalisering ervoor dat systemen meer rigide worden, waardoor beperkingen ontstaan (ibid). Doordat de gewoonte ontstaat om oplossingsrichting A te gebruiken, wordt oplossingsrichting B nauwelijks gebruikt en gaat ook de ontwikkeling van deze oplossingsrichting minder snel. Daarnaast zullen actoren zich minder snel geroepen voelen om voor deze oplossingsrichting te kiezen, terwijl in sommige gevallen deze richting zich beter leent voor het oplossen van het probleem. In dit geval wordt het maken van de keuze beïnvloedt door de padafhankelijkheid van het systeem. Instituties brengen dus structuur aan beleidsprocessen en de uitkomst hiervan. Beleidsarrangementen kunnen daardoor gezien worden als een product van de institutionaliseringsprocessen en worden door Arts en Leroy (2003) beschreven als een tijdelijke stabilisatie van de inhoud en organisatie van een bepaald beleidsterrein. Het tijdelijke aspect in deze beschrijving is een ander belangrijk onderdeel van de BAB. Dit aspect geeft aan dat geen enkel beleidsarrangement eeuwig zal blijven bestaan. Maatschappelijke ontwikkelingen oefenen invloed uit op de instituties. Deze ontwikkelingen spelen zich veelal op andere schaalniveaus af en hangen samen met sociale en politieke veranderingen (Van Tatenhove et al., 2000). De maatschappij is dus voortdurend aan verandering onderhevig en dat heeft als resultaat dat bepaalde instituties in het verleden wel zorgden voor passende oplossingen, maar in het heden in mindere mate of zelfs niet daarvoor zorgen. De instituties zullen zich op den duur aanpassen aan de nieuwe behoeften van de maatschappij, wat een nieuw beleidsarrangement oplevert. Bij het ene beleidsarrangement zal dit proces van veranderende instituties sneller verlopen dan bij het andere beleidsarrangement.

Binnen de beleidsarrangementen-benadering zijn een viertal dimensies te onderscheiden. Deze dimensies omvatten de inhoudelijke en organisatorische aspecten van het beleidsarrangement en zijn onlosmakelijk met elkaar verbonden (Arts en Leroy, 2003). Dit wil zeggen dat als een van de dimensies veranderd, dit hoe dan ook zal zorgen voor een verandering in de andere dimensies. Om deze reden is het ook niet mogelijk om slechts één van de dimensies



Figuur 7: Dimensies van het beleidsarrangement. Bron: Arts en Leroy, 2003

te analyseren. Het voordeel van deze manier van het benaderen van het beleidsproces is dat de mogelijkheid ontstaat om vanuit vier verschillende invalshoeken te kijken naar het beleidsarrangement (Lieverink, 2006). Om een verdere operationalisering van de beleidsarrangementenbenadering mogelijk te maken worden hieronder de verschillende dimensies uitgewerkt. Per dimensie wordt een beschrijving gegeven en wordt ingegaan op enkele kenmerken van de dimensie.

Actoren en coalities

De dimensie van actoren en coalities gaat over de spelers in het beleidsveld. Dit kunnen individuen met een eigen doel zijn, maar ook een groep met een gemeenschappelijk doel. Het handelen van deze actoren zal in principe gericht zijn op het bereiken van het doel. Hierbij dient opgemerkt te worden dat een groep of organisatie op twee interactieniveaus kan handelen (Scharpf, 1997). De organisatie kan als één front handelen, maar ook vinden er interacties plaats tussen de individuen binnen de organisatie. Dit bepaalt dan weer het handelen van de organisatie. Actoren kunnen bestaan uit overheidspartijen, maar ook uit private partijen of NGO's. In principe vallen alle actoren die niet deel uitmaken van een overheidspartij in de tweede groep. De actoren gaan met elkaar in interactie, waarbij zij elkaar beïnvloeden (Kooiman, 2003). Deze interacties lopen bij veelvoorkomende problemen regelmatig volgens vaste patronen, waardoor beleidsnetwerken ontstaan (Klijn en Teisman, 1992). Binnen deze beleidsnetwerken moeten de actoren tot een besluit komen, waarbij zij samenwerkingen (coalities) kunnen aangaan. Het verloop van het besluitvormingsproces bestaat meestal uit verschillende ronden. Per ronde kunnen de omstandigheden veranderen en de actoren bepalen aan de hand van de omstandigheden welke strategie zij zullen volgen (Scharpf, 1997).

Hulpbronnen en macht

Het handelen van de actoren, wat zich kenmerkt door het vormen van coalities, maar ook het ontstaan van conflicten en de aard van deze conflicten vormen dus de eerste dimensie van de beleidsarrangementenbenadering. De macht en middelen van deze actoren zijn daarbij niet gelijk voor elke actor. In de dimensie hulpbronnen staan deze macht en middelen centraal. De hulpbronnen kunnen worden gebruikt om het besluit ten uitvoer te brengen. Als een bepaalde actor zijn doel wil bereiken, maar daarvoor één of meerdere essentiële hulpbronnen mist, is deze actor afhankelijk van een andere partij die wel de beschikking heeft over de nodige hulpbronnen. Deze afhankelijkheid wordt bepaald door het belang dat de actor hecht aan de ontbrekende hulpbron en

aan de mate waarop de actor zelf de beschikking kan krijgen over de hulpbron (Scharpf, 1978). Door Klijn en Koppejan (2004) worden de hulpbronnen als volgt verdeeld:

- Financiële hulpbronnen: Met financiële middelen kan men investeren in het ten uitvoer brengen van besluiten. Ook het maken van goed beleid kan alleen geschieden als men financiële middelen tot de beschikking heeft. Dit is omdat een bepaalde mate aan kennis en inzicht nodig is om tot een goed beleid te komen en dit moet vaak nog verworven worden op het moment dat men beleid wil gaan maken.
- Productiemiddelen: Materiële middelen die van belang zijn voor het uitvoeren van beleid. Dit kan bijvoorbeeld bestaan uit de gronden waar fysieke maatregelen op uitgevoerd moeten worden.
- Bevoegdheden: Deze middelen bestaan uit de macht die een actor vanwege de juridische status heeft gekregen. Dit kan bijvoorbeeld de bevoegdheid zijn om een bepaalde beslissing te nemen of juist een bevoegdheid om een genomen beslissing aan te vechten.
- Kennis en kunde: Deze hulpbron bestaat uit de kennis en ervaring die nodig is om tot een goed beleid te kunnen komen. De kennis is daarbij niet persoonsgebonden omdat deze meestal in documenten is vastgelegd en de ervaring is wel persoonsgebonden.
- Legitimiteit: Dit is het draagvlak dat voor besluitvorming nodig is. Het onderhouden van goede banden met andere partijen en groepen buiten het beleidsnetwerk kan bijdragen aan de legitimiteit.

Spelregels

De actoren moeten dus met elkaar tot een besluit komen omdat zij in veel gevallen niet alleen beschikken over de nodige hulpbronnen. Andere actoren gebruiken deze hulpbronnen juist om ook het eigen belang te behartigen. Om een chaos in het beleidsproces te voorkomen zijn een aantal spelregels opgesteld om het een en ander goed te laten verlopen. Deze spelregels vormen de derde dimensie en brengen structuur en orde aan in het proces. De regels bepalen de rollen van actoren en tot een zeker hoogte ook de hulpbronnen waar zij over beschikken. Vaak ontstaan de regels door ervaringen uit het verleden en zij kunnen een formeel of een informeel karakter hebben. De formele regels zijn officieel vastgestelde regels die zijn opgeschreven in bijvoorbeeld wetten. Informele regels hebben meer een spontane aard en kunnen bijvoorbeeld manieren waarmee men met elkaar omgaat bevatten. Deze informele regels kunnen door de actoren verschillend geïnterpreteerd worden, waardoor zij niet voor iedereen dezelfde betekenis of waarde hebben (Klijn en Koppejan, 2004). Door Ostrom (2007) worden de volgende typen spelregels benoemd:

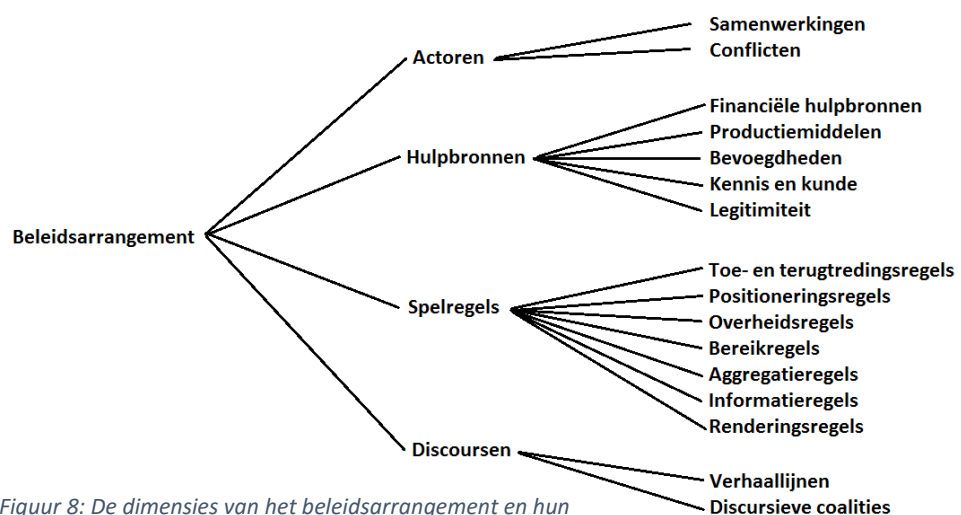
- Toelatings- en terugtrekingsregels: deze regels bepalen het aantal deelnemers van het beleidsproces. Ook hebben zij betrekking op wat het betekent voor deelnemers om het proces te betreden of te verlaten.
- Positioneringsregels: de positioneringsregels bepalen welke posities de actoren moeten innemen en ook de wisseling van deze posities.

- Overheidsregels: deze regels gaan over acties die bepaalde actoren vanwege hun positie wel of niet mogen uitvoeren. Ook kunnen de regels actoren vrijstellen van hun acties.
- Bereikregels: bepalen het bereik waarin de actoren kunnen zoeken naar middelen om hun doel te bereiken
- Aggregatieregels: bepalen hoe dat men tot een besluit moet komen. Welke partijen zijn bepalend en wanneer staat een besluit vast?
- Informatieregels: regels over de structuur waarop informatie beschikbaar gesteld moet worden aan de betrokkenen. Ook wordt bepaald welke informatie naar wie gestuurd dient te worden.
- Renderingsregels: Deze regels bepalen de voor- en nadelen van bepaalde handelingen en daarmee de kosten en baten van acties.

Discoursen

De eerste drie dimensies geven vooral de organisatorische structuur van beleidsprocessen weer. De inhoudelijke structuur wordt bekeken via de discoursdimensie. Het discours gaat over de manier waarop naar de werkelijkheid wordt gekeken en hoe dat deze werkelijkheid wordt beschreven. Hierbij spelen opvattingen, ideeën, visies en probleemconcepties een rol (Dobbelaer, 2011). Hierbij is er dus niet sprake van een objectieve waarheid, maar van de subjectieve interpretatie van de situatie. Het discours bepaalt uiteindelijk de weg die wordt ingeslagen tijdens en na het beleidsproces, waaruit dan weer een set beleid, regels en maatregelen kunnen voortvloeien. Discoursen bepalen de opvattingen en doelstellingen van actoren, waardoor zij deze actoren met elkaar kunnen verbinden en coalitievorming kunnen stimuleren of juist andersom. Daarnaast beïnvloeden de interacties en samenwerkingen tussen actoren de discoursen. Men kan dus zeggen dat discoursen een startpunt voor en een uitkomst van sociaal handelen zijn (Leroy en Wiering, 2007). Een discours is niet gemakkelijk af te bakenen. Dit komt omdat een discours ontstaat in het beleidsveld met veel actoren, die elk verschillende belangen en achtergronden hebben. Zij communiceren met elkaar en er ontstaan verhaallijnen waar meerdere actoren het mee eens moeten zijn (Hajer, 1995).

Dit zijn vaak verhaallijnen die op meerdere manieren te interpreteren zijn en bestaan uit elementen die van verschillende actoren komen. Dit vormt het uiteindelijke discours. In het beleidsproces

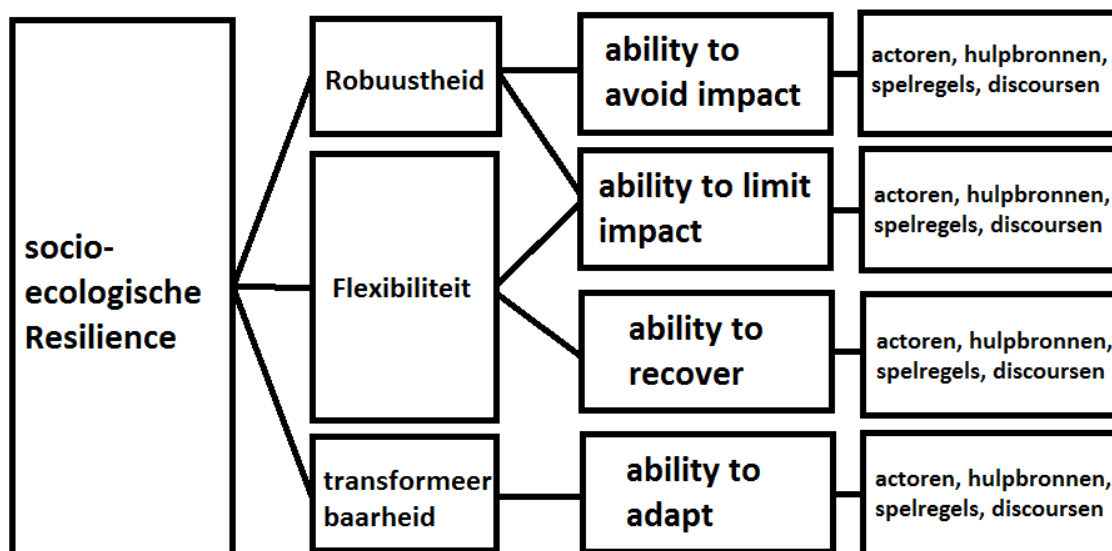


Figuur 8: De dimensies van het beleidsarrangement en hun kenmerken

kan dit discours, ondersteund door de betrokken actorencoalitie, tegenstand ondervinden van een ander discours, die weer wordt ondersteund door een andere actorencoalitie. De uitkomst van deze strijd vormt het uiteindelijke besluit. Dit hoeft niet altijd één van de oorspronkelijke verhaallijnen te zijn, maar kan ook een consensus, ontstaan uit meerdere lijnen, betreffen. Aan de hand van deze verhaallijnen en discursieve coalities kan met de discoursen beschrijven.

2.3.3 De vier “Abilities” en de beleidsarrangementen

Bij het opbouwen van het conceptueel raamwerk zijn de eigenschappen van resilience vertaald naar een viertal *Abilities*, die van toepassing zijn op het overstromingsrisicobeheer. Om grip te krijgen op de sturing van deze *Abilities* is de beleidsarrangementenbenadering hieraan gekoppeld. Als men kijkt naar het conceptueel raamwerk, dan valt op dat resilience niet als één beleidsarrangement weer te geven is, maar er verschillende beleidsarrangementen zijn voor de verschillende *Abilities*. Kijkt men naar het beleidsproces van het meer flood resilient maken van een stad, dan dient men te kijken naar elk afzonderlijk beleidsarrangement van de *Abilities*. Dit zorgt voor de volgende stap in het conceptueel raamwerk:



Figuur 9: de beleidsarrangementen van de flood resilience Abilities

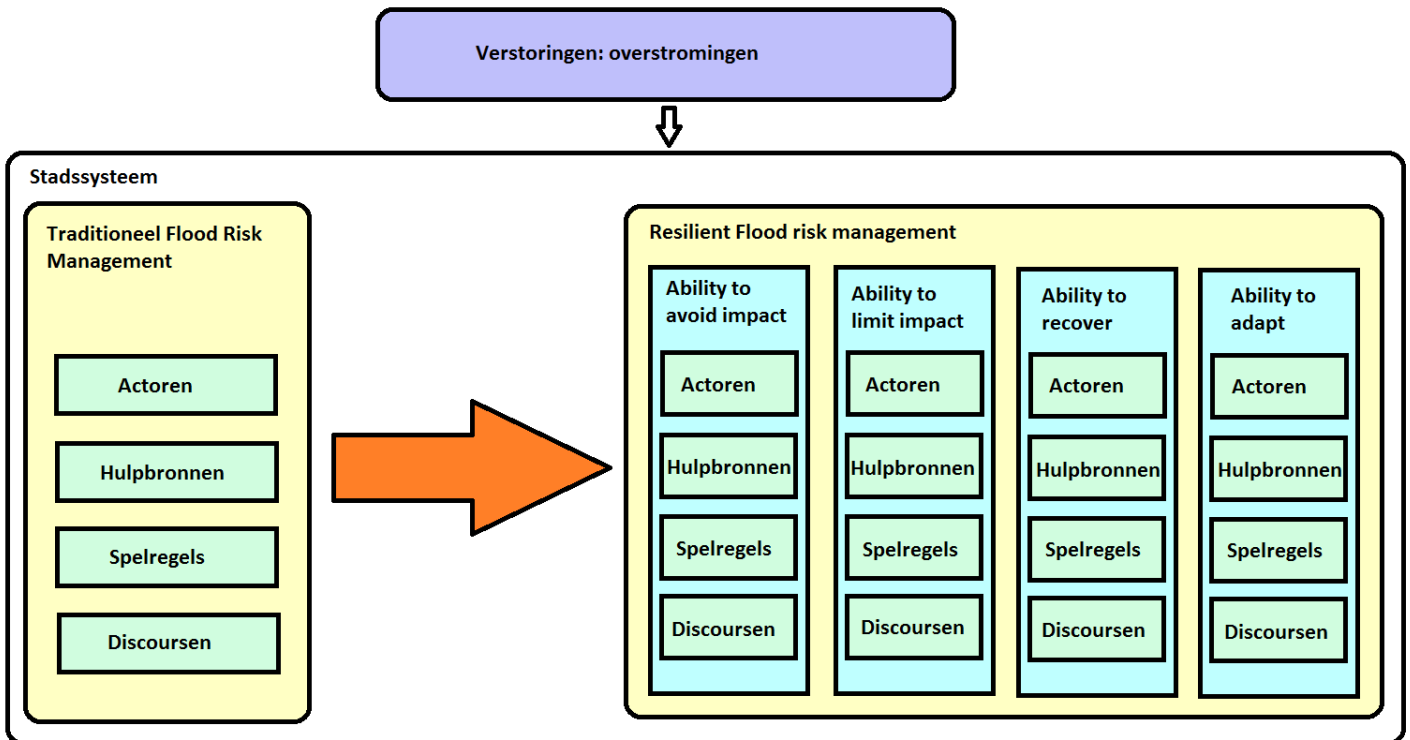
2.4 Conceptueel model

In de voorgaande paragrafen is telkens een stap gezet in het opbouwen van het conceptueel raamwerk dat in dit onderzoek centraal staat. In deze paragraaf wordt de context geschetst en het uiteindelijke conceptueel raamwerk opgesteld. Met dit raamwerk zal vervolgens de casus worden geanalyseerd.

Dit onderzoek richt zich primair op de sturing van flood resilience in de stad. De afbakening is dus in de eerste plaats op het stedelijk watersysteem. De beleidsarrangementen die worden bekeken dienen dus de beleidsarrangementen van de *Abilities* in een stedelijke context te zijn. Het kader van het conceptueel raamwerk bestaat daardoor uit een stadssysteem. Het stadssysteem heeft de behoefte aan resiliënt *Flood risk management* vanwege het risico op een verstoring. De verstoring waar een stadssysteem aan onderhevig kan zijn is in dit verhaal de overstroming. Om het overstromingsrisico beter te kunnen verlagen is de transitie gestart naar een resiliënt *flood risk*

managementsysteem. Hierbij wordt naast het voorkomen van een overstroming ook ingezet op het beperken van de impact en het snel herstellen van deze impact. Bovendien wordt continu gekeken naar de mogelijkheden om het systeem te verbeteren.

Als men de situatie zoals deze zojuist is beschreven in een model weergeeft, komt men tot het volgende conceptuele raamwerk:



Figuur 10: het conceptueel raamwerk van dit onderzoek

De centrale onderzoeksvraag in de casestudy is in hoeverre de beleidsarrangementen van elke *ability* al opgebouwd zijn. De hypothese is dat de *ability to avoid impact* goed is ontwikkeld, omdat deze overeenkomt met het traditionele *flood risk management*, maar dat de beleidsarrangementen van de andere *Abilities* nog veel minder goed ontwikkeld zijn. Dit zou aangeven dat we nog midden in de transitie zitten van de traditionele manier van *flood risk management* naar een resiliënt *flood risk management*.

3. Methode en onderzoeksontwerp

Zoals in de introductie is beschreven, zal dit onderzoek gaan over wat het voor een stad betekent om flood resiliënt te worden. Daarbij is de centrale vraag als volgt opgesteld:

Hoe kan men het concept van resilience operationaliseren met betrekking tot het flood risk management in een stad en wat betekent dat voor de beleidsarrangementen in het stedelijk waterbeheer?

Vanuit deze onderzoeksvraag wordt de keuze voor een onderzoekstrategie en de bijbehorende methoden gemaakt. Daarbij wordt een keuze gemaakt tussen kwantitatief of kwalitatief onderzoek en ook welke vorm het onderzoek zal krijgen. Vervolgens worden de onderzoekstechnieken besproken. Deze vloeien voort uit de gekozen onderzoekstrategie en de voor dit onderzoek meest geschikte manier van dataverzameling. Tot slot wordt beschreven hoe tot de geselecteerde casus is gekomen. De gemaakte keuzes zullen telkens worden verantwoord.

3.1 Onderzoeksstrategie

Een onderzoek kan deductief, inductief of een gecombineerd deductief en inductief van aard zijn. Deductief onderzoek gaat in essentie uit van het vormen van een hypothese op basis van bestaande theorieën (Saunders et al., 2011). Deze hypothesen en theorieën worden in het onderzoek getoetst aan de werkelijkheid. Volgens Robson (2002) bestaat deductief onderzoek uit de volgende vijf stappen; 1) het opstellen van een hypothese op basis van twee of meer concepten uit de theorie, 2) de hypothese uitdrukken in operationele termen, 3) het toetsen van deze hypothese, 4) de uitkomst van deze toets onderzoeken en 5) indien nodig het aanpassen van de theorie op basis van de resultaten. Met deductief onderzoek probeer je causale verbanden te verklaren (Saunders et al., 2011). Dit houdt in dat een bepaalde uitkomst van de ene variabele wordt beïnvloed door een andere variabele. De status van de andere variabele verklaart daarbij de uitkomst van de variabele die aan invloed onderhevig is. Binnen de theorie wordt het causaal verband opgesteld als hypothese. Komt deze situatie overeen met de werkelijkheid dan kan men het verband bevestigen. Het toetsen van de hypothese wordt uitgevoerd onder een zeer gestructureerde methode (ibid). Dit dient ervoor om eventuele herhaling of toepassing op meerdere cases te vereenvoudigen (Gill en Johnson, 2002). De operationalisering van de concepten speelt ook een belangrijke rol in deductief onderzoek (Saunders et al., 2011). Deze moet ervoor zorgen dat het concept meetbaar wordt aan de hand van indicatoren.

Inductief onderzoek kijkt het vraagstuk op een andere manier. Bij inductief onderzoek is het de bedoeling dat men op basis van de bevindingen in de empirie een theorie of model opstelt (Saunders et al., 2011). Waar een deductief onderzoek binnen de grenzen van de bestaande theorieën ligt, staat men bij inductief onderzoek open voor meerdere verklaringen van het waargenomen fenomeen. Inductief onderzoek heeft daardoor meer oog voor de context van een gebeurtenis (ibid). Het vereist ook een minder grondige operationalisering van de concepten. Onderzoeken die inductief van aard zijn zullen vaker gebruik maken van kwalitatieve gegevens. De steekproeven die men trekt zijn vaak kleiner dan bij deductief onderzoek. Zij zijn immers niet afhankelijk van kwantitatieve gegevens die gegeneraliseerd moeten worden om een hypothese te toetsen. De methode van gegevens verzamelen ligt niet zo structureel vastgelegd als bij deductief onderzoek het geval is. Er moet immers de vrijheid ontstaan om oorzaken te vinden, welke uit verschillende richtingen kunnen komen.

Hoewel de karakters van deductief en inductief onderzoek erg lijken te verschillen, staan zij niet lijnrecht tegenover elkaar. Een onderzoek kan worden uitgevoerd met een combinatie van inductie en deductie. Een voorbeeld hiervan is dat in een onderzoek eerst middels inductie een bepaalde theorie wordt opgesteld. Vervolgens wordt deze theorie op een deductieve manier getoetst op een veel groter speelveld.

In dit onderzoek spelen zowel deductie als inductie een rol. Op basis van de bestaande theorieën is in het theoretisch hoofdstuk een nieuw concept opgesteld, waarin de beleidsarrangementen van de flood resilience *Abilities* centraal staan. Aan de hand van de bestaande literatuur is vervolgens een hypothese opgesteld, welke in de empirie is getoetst. Dit deel van het onderzoek heeft dus een deductieve aard. Door gegevens uit de empirie kan vervolgens de hypothese worden bevestigd, maar ook verder verfijnd worden. Dit valt inductief te noemen.

In de literatuur zijn een aantal onderzoeksstrategieën te onderscheiden. In grote lijnen onderscheiden zich het experiment, de survey, de casestudy en de grounded theorie (Saunders et al., 2011). De keuze van het gebruik van een van deze strategieën bepaalt onder andere de breedte of diepgang van het onderzoek en of de gegevens verzameld worden via documentenanalyse of juist via empirische waarnemingen. Deze karakteristieken zijn verbonden met de onderzoeksmethoden en hangen op die manier met elkaar samen. Een onderzoeksstrategie is dus een set onderling samenhangende beslissingen.

In een experiment gaat het om het bestuderen van causale verbanden (Saunders et al., 2011). Het experiment speelt zich af in een streng gecontroleerde omgeving, waar men in staat is om telkens één variabele te veranderen. Deze variabele wordt veranderd om na te gaan of dit invloed uitoefent op een andere, afhankelijke variabele (Hakim, 2000). Als deze invloed er is, is er sprake van causaliteit. Een experiment kenmerkt zich vaak doordat deze meerdere keren wordt uitgevoerd. In de eerste situatie wordt niets veranderd. Deze situatie dient als de nulmeting, waarmee de uitkomsten van de andere uitvoeringen van het experiment worden vergeleken. In de uitvoeringen erna wordt doorgaans telkens één variabele veranderd. De uitkomsten geven daarbij aan welke variabele invloed uitoefent op de afhankelijke variabele, waardoor het experiment gebruikt kan worden voor verklarend onderzoek.

Een survey kenmerkt zich door de doorgaans grote onderzoekspopulaties en generaliseerbare uitkomsten. Deze methode wordt veelal ingezet bij deductief onderzoek (Saunders et al., 2011). De gegevens worden vaak verkregen door een gestructureerde vragenlijst te verspreiden over een grote groep. De resultaten worden gestandaardiseerd, waardoor zij gemakkelijk te vergelijken zijn (ibid). De data kan vervolgens worden geanalyseerd door middel van beschrijvende en verklarende statistiek. Beschrijvend doordat men door middel van feiten en cijfers generieke beschrijvingen van een groep kan doen en verklarend doordat men in de statistiek mogelijke oorzaken en verbanden tussen variabelen kan ontdekken. Doordat de gegevens van een survey het mogelijk maakt om generaliseerbare uitspraken over de populatie te doen, kunnen deze onderzoeken ook worden uitgevoerd over een steekproef van de populatie. Mits deze steekproef goed is uitgevoerd zeggen de gegevens hiervan ook iets over de gehele populatie.

In een casestudy wordt een fenomeen met één of een klein aantal onderzoekseenheden intensief bestudeerd en geanalyseerd (Swanborn, 1996). De methode maakt gebruik van empirisch onderzoek van een verschijnsel in zijn actuele context en maakt daarbij gebruik van verschillende soorten bewijsmateriaal (Verschuren en Doorewaard, 2007). De grenzen van een casestudy zijn niet altijd even duidelijk ingekaderd. Dit geeft de casestudy een vrij karakter. Vooral de context van processen die worden onderzocht krijgen bij een casestudy een goede belichting (Morris en Wood, 1991). De methode wordt veel gebruikt in verklarend en verkennend onderzoek. De verklaring heeft daarbij geen generaliserend karakter, maar meer een verklaring van het probleem in de unieke setting van de case. Om gegevens juist te kunnen interpreteren, wordt veelal gebruik gemaakt van de triangulatiemethode, waarbij gegevens met verschillende methoden worden verzameld om zo de juiste interpretatie te bewerkstelligen (Saunders et al., 2011). In de literatuur wordt verder het onderscheid gemaakt tussen enkelvoudige en meervoudige cases en tussen holistische en ingebedde cases (Yin, 2003). Het verschil tussen enkelvoudige en meervoudige cases ligt in het aantal cases dat wordt geselecteerd. Is dit één unieke case of zijn dit meerdere cases die zich op een bepaalde manier tot elkaar verhouden? Het verschil tussen holistische of ingebedde cases ligt in het beschrijven van de situatie in zijn geheel en het opdelen in sub-eenheden binnen de case.

Een grounded theory methode leent zich voor inductief en deductief onderzoek. Bij deze methode wordt in eerste instantie door middel van inductie een theorie of model opgebouwd, waarna deze op deductieve wijze wordt getoetst (Saunders et al., 2011). De grounded theory is vooral nuttig voor onderzoek waarin gedrag dient te worden voorspeld of verklaard, en waarbij een nieuwe theorie of model ontwikkeld dient te worden (Goulding, 2002). De onderzoeker verzamelt gegevens uit de empirie en aan de hand van deze gegevens ontwikkelt de onderzoeker een theorie. Er wordt hierbij niet eerst een theoretisch kader opgebouwd (Saunders et al., 2011).

In dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van de casestudy. Deze methode heeft als voordeel dat de werkelijke situatie wordt bekeken, waardoor de resultaten ook zo dicht mogelijk bij deze werkelijkheid blijven. Daarnaast biedt de casestudy de kans om in de diepte te duiken bij een specifieke case. Hierdoor kan de hypothese die in het theoretisch deel van het onderzoek is opgesteld verder geoperationaliseerd worden. Deze kwalitatieve benadering biedt dan ook de juiste informatie om verder te werken aan de ontwikkeling van de hypothese. Hoewel de grounded theory methode ook geschikt is voor een combi van inductief en deductief onderzoek, is niet voor deze methode gekozen. De reden hiervoor is dat men bij de grounded theory een hypothese wil opstellen aan de hand van de in de empirie verzamelde gegevens. Over de onderwerpen waar de vraagstelling van dit onderzoek over gaat bestaan echter al theorieën, welke niet over het hoofd gezien mogen worden bij onderzoek naar deze onderwerpen. Een casestudy is daardoor meer geschikt voor dit onderzoek. Ook het experiment en de survey zijn minder geschikte methoden om een antwoord te geven op de hoofdvraag. Bij het experiment dient men controle te hebben over de variabelen van het onderzoeksterrein. Dit is bij een complex systeem als het overstromingsrisicobeheer in principe niet mogelijk. Men kan de te onderzoeken variabelen wellicht veranderen, maar het constant houden van andere variabelen lijkt in een stadssysteem onmogelijk. Bij een casestudy worden de variabelen in de werkelijkheid bestudeerd en is er geen noodzaak om controle te hebben over deze variabelen. Een survey is een goede methode om een hypothese te testen over een groot aantal cases. In die zin zouden de uitkomsten van een survey een beter algemeen antwoord op de hypothese kunnen bieden. De survey werkt echter met een beperkte vrijheid van het geven van niet voorziene antwoorden, waardoor het verder ontwikkelen van de hypothese op een hoger operationeel niveau moeilijk is. De casestudy biedt de mogelijkheid om verder in te gaan op niet voorziene antwoorden, waardoor deze stap beter mogelijk is bij de casestudy. Omdat de verfijnde hypothese een belangrijk onderdeel vormt van de conclusie, geniet de casestudy ook de voorkeur boven de survey.

3.2 Onderzoekstechnieken

3.2.1 dataverzameling

Bij het onderzoeken van de case, zullen meerdere manieren worden gebruikt om gegevens te verzamelen. Dit is in eerste instantie noodzakelijk omdat niet alle nodige informatie op dezelfde manier te verkrijgen is. Waarbij men in beleidsnota's vaak de doelstellingen van het beleid helder noteert, blijven de context van de actoren en eventuele gedragingen in het proces regelmatig onbeschreven. Deze informatie kan wel worden verkregen door te spreken met de betrokken actoren. Door informatie op meerdere manieren te verkrijgen ontstaat ook de mogelijkheid om te trianguleren (Verschuren en Doorewaard, 2007). Dit houdt in dat men meerdere invalshoeken gebruikt om naar dezelfde data te kijken. Op deze manier kan men verschillen in interpretatie en betekenisgeving beter in beeld brengen. Hieronder wordt een kort overzicht gegeven van een aantal mogelijkheden om data te verzamelen. Vervolgens wordt beschreven welke technieken zijn gebruikt om tot de nodige gegevens te komen.

Documentanalyse: Bij een documentanalyse wordt gekeken naar bestaande documenten uit het onderzoeksveld. Deze documenten geven vaak het verloop van bepaalde processen weer. De mogelijkheden om verschillende interpretaties te achterhalen zijn beperkt (Segers, 1999). Voorbeelden zijn beleidsnota's, rapporten, wetteksten en verwante artikelen.

Interviews: Bij een interview wordt een persoon gesproken die kennis heeft over het onderzoeksdomein. Deze kennis kan betrekking hebben op de specifieke case, maar ook over algemene relevante informatie. Voorbeelden van respondenten lopen dan ook uiteen van actoren tot experts. De respondent hoeft daarbij ook niet enkel over informatie te beschikken die betrekking heeft op zichzelf of zijn eigen partij. Zij kunnen ook informatie over externe partijen of situaties geven. Hierbij dient wel rekening gehouden te worden met de subjectiviteit van een respondent. De manier waarop een interview wordt afgenomen kan verschillen van face to face, digitaal, telefonisch tot schriftelijk (Segers, 1999). De mate van direct contact met de respondent heeft daarbij ook invloed op de hoeveelheid gegevens men uit een interview kan halen. Bij de interviews die voor dit onderzoek zijn afgenomen is zoveel mogelijk geprobeerd om deze face to face af te nemen. De reden hiervoor is de optimale mogelijkheid om gegevens te verzamelen die verder gaan dan alleen de antwoorden die worden gegeven. Bij een enkel interview bleek het niet mogelijk om in de onderzoeksperiode een geschikte locatie te vinden. Dit interview is via Skype afgenomen. Alle interviews zijn opgenomen en getranscribeerd. Een interview kan een open, semi-open en gesloten structuur hebben (Segers, 1999). De mate van structuur bepaald de mate van vrijheid in het interview. Omdat in dit onderzoek een hypothese wordt onderzocht is een bepaalde mate van structuur nodig. Dit voorkomt dat bepaalde zaken over het hoofd worden gezien. Daarnaast dient het interview de vrijheid te bieden om in te gaan op zaken die op voorhand niet zijn voorzien. Dit is nodig voor de verdere ontwikkeling van de hypothese. Hierdoor is gekozen om de interviews halfopen te structureren. Daarnaast is in de manier van vraagstelling zoveel mogelijk geprobeerd om suggestieve vragen te voorkomen.

Observatie: bij deze techniek van informatie verzamelen observeert de onderzoeker het onderzoeksveld door middel van waarnemingen. Dit willekeurig gebeuren, maar kan ook volgens een waarnemingsschema geschieden. Dit schema biedt structuur en houvast over waar de onderzoeker op moet letten. Verder kan de onderzoeker ervoor kiezen om aan de zijlijn te observeren of om van een participerende variant gebruik te maken (Verschuren en Doorewaard, 2007).

In de inleiding is te lezen dat de hoofdvraag van dit onderzoek is opgedeeld in vier deelvragen. De eerste twee deelvragen hebben betrekking tot de vorming van het theoretisch concept van het meer flood resiliënt worden van steden. Op deze deelvragen is een antwoord gevormd met voornamelijk de hulp van een literatuurstudie. Vooral de vierde deelvraag heeft betrekking tot de casestudy, maar de resultaten van de casestudy dragen ook bij aan het beantwoorden van de derde deelvraag. Binnen deze casestudy is gebruik gemaakt van een documentenanalyse wanneer dit mogelijk was. Voor deze methode van dataverzameling is gekozen omdat de meeste documenten de gebeurtenissen en de uitkomst van een beleidsproces weergeven. Bovendien zijn zij bestemd voor de openbaarheid en is de informatie in veel gevallen representatief. Om het beeld uit deze documenten op een andere manier te belichten is ervoor gekozen om interviews uit te voeren met de belangrijkste betrokken actoren in het beleidsproces. Op deze manier kan de informatie uit de beleidsdocumenten bevestigd of juist ontkracht worden. Op basis van deze twee typen van informatieverzameling is het al goed mogelijk om een compleet beeld van de vier dimensies van de relevante beleidsarrangementen te bekijken. De beleidsdocumenten geven een goed overzicht van de betrokken actoren en discoursen, terwijl wetteksten en relevante instituties de spelregels en hulpbronnen in beeld kunnen brengen. Ook de interviews met actoren dragen bij aan de invulling van deze dimensies. Daarnaast kunnen de respondenten informatie verschaffen die niet in de beschikbare documenten voorkomt. Zij kunnen mogelijke knelpunten aangeven en mogelijke oplossingen hiervoor concretiseren.

3.2.2 Dataverwerking

Nadat de gegevens uit de interviews zijn verzameld, dienen deze verwerkt en geanalyseerd te worden. Dit dient om een aantal redenen; 1) om de gegevens te begrijpen, 2) om de gegevens uit verschillende transcripten te integreren, 3) om thema's en patronen te onderscheiden, 4) om theorieën te toetsen en verder te ontwikkelen en 5) Om conclusies te trekken of te verifiëren (Saunders et al., 2011). Om een zo goed mogelijke dataverwerking te kunnen bewerkstelligen zullen alle interviews indien mogelijk worden opgenomen. Op deze manier wordt de data zo primair mogelijk vastgelegd. Daarnaast maakt een opname het mogelijk om van het interview een transcriptie te maken. Vervolgens worden informatie categorieën opgesteld, die de informatie opdelen. De categorisering wordt gebaseerd op het theoretisch kader. Aan de gegevens binnen deze categorieën worden daarna codes gehangen. Deze codes maken een onderverdeling in de categorieën en dienen overeenkomstigheden en verbanden te weergeven. Voor deze handelingen zal gebruik gemaakt worden van het hulpprogramma ATLAS.ti. Nadat alle overeenkomstigheden en verbanden naast elkaar zijn gezet is een beeld ontstaan over de situatie in de empirie. Dit beeld kan worden gebruikt om de hypothese te verwerpen of te bevestigen en om deze aan te passen en verder uit te werken. Dit leidt tot de conclusies van het onderzoek.

3.3 Caseselectie

3.3.1 Casusstad

Voor het empirische deel van dit onderzoek wordt gebruik gemaakt van een casestudy. In de case wordt de theorie vergeleken met de werkelijkheid, waardoor de in deze theorie opgestelde hypothese kan worden getoetst en verder kan worden uitgebreid. De onderzoeksvraag richt zich op wat het betekent voor een stad om meer flood resiliënt te worden. Hierdoor dient de case dus een stad te zijn, waar de behoefte is om flood resiliënt te worden. Deze behoefte kan worden geïdentificeerd door te kijken naar steden die de ambitie hebben uitgesproken om resiliënt te worden. Om een stad te vinden met serieuze ambities om resiliënt te worden is gekeken naar het 100 Resilient Cities project (100RC) van de Rockefeller Foundation (2016). Dit project heeft als doel het meer resiliënt maken van steden. Hierbij hanteert Rockefeller geen specifieke dimensie van resilience, maar van resilience in het algemeen. Ook flood resilience speelt hierbij een rol. Met het 100RC project biedt Rockefeller aan 100 steden een platform met kennis en communicatie om meer resiliënt te worden (ibid). Op een overmaat aan steden die zich hebben aangemeld is een selectie uitgevoerd op basis van ambities en mogelijkheden om resiliënt te worden. De 100 steden die zijn geselecteerd voor het 100RC project hebben dus getoetste resilience ambities, maar niet elke stad bevindt zich in een delta. Deze steden hebben niet te maken met een overstroming als verstoring, waardoor het flood resiliënt worden niet interessant is. Daardoor valt te zeggen dat deze steden geen ambities hebben om flood resiliënt te worden. Aan het 100RC project doen 51 steden mee die te maken hebben met overstromingen (ibid). Deze steden zijn op basis van het criterium, dat de steden uitgesproken flood resilience ambities moeten hebben, geschikt om te dienen als case.

Naast flood resilience heeft het onderzoek ook betrekking op de transitie van een oud *flood risk managementsysteem* naar een resiliënt *flood risk managementsysteem*. Het voorbeeld dat hierbij in het theoretisch hoofdstuk is gegeven is dat van Nederland, waarbij men van het traditionele systeem van kansreductie over aan het stappen is naar een meerlaags systeem wat meer binnen het resilience concept past. Om deze context in de rest van het onderzoek aan te houden dient de casestad zich in Nederland te bevinden. In Nederland hebben veel steden te maken met overstromingen. Zo bevindt de complete randstad zich in een delta.

Als men de twee bovenstaande criteria combineert, dient te casestad een stad te zijn met uitgesproken resilience ambities, door een deelname aan 100RC, die zich in een Nederlandse delta bevindt. Binnen het 100RC project voldoet één stad aan deze criteria: Rotterdam. Hierdoor is gekozen om de casestudy op Rotterdam te richten. Omdat geen enkele andere stad aan de criteria voldoet vormt Rotterdam een unieke casus om te bekijken. Het zal daardoor een enkelvoudige casus betreffen. Binnen de casus zal worden gekeken naar de huidige situatie van de

beleidsarrangementen van de vier flood resilience *Abilities*. Deze subdivisie maakt dat de casestudy een ingebed karakter heeft. Aan de hand van de actuele situatie van de beleidsarrangementen wordt de hypothese getoetst en verder ontwikkeld.

3.3.2 Respondenten en de inhoud van de interviews

Omdat voor het verzamelen van gegevens over de case onder andere gebruik is gemaakt interviews, is het van belang de manier waarop de respondenten zijn geselecteerd weer te geven. Omdat de case wordt bekeken op basis van de beleidsarrangementen van de vier flood resilience *Abilities*, is ervoor gekozen om de respondenten ook te selecteren op basis van deze vierdeling. Per *ability* worden de belangrijkste actoren geselecteerd als respondent. Daarnaast is per *ability* een expert-interview afgenomen om een andere blik op te situatie te werpen. In bijlage 2 is een volledige lijst met respondenten opgenomen. Per respondent staat de organisatie waar de respondent voor werkt weergegeven en bij welke *Abilities* de organisatie/respondent betrokken is.

De interviews zijn geleid aan de hand van een guide, die is opgesteld vanuit het analysekader. De voor het beschrijven van de beleidsarrangementen relevante informatie is gevraagd en bovendien is de aandacht gelegd bij het aanwijzen van knelpunten en het verbeteren van deze knelpunten. Op deze manier is voor elke *ability* een lijst met vragen opgesteld in een standaard interviewguide. Deze guide is terug te vinden in bijlage 3. Bij het afnemen van de interviews is per respondent een passende guide geschreven met daarin de vragen uit de relevante *Abilities*.

4. Resilience in de praktijk: Institutionele context

In de komende hoofdstukken wordt de theorie vergeleken met de empirie. Er wordt gekeken naar hoe de situatie, die in het conceptueel raamwerk wordt geschetst, er in de werkelijkheid uitziet. Door middel van de dimensies uit de beleidsarrangementenbenadering wordt gekeken naar de sturing van het meer flood resiliënt worden van de stad. Een analyse van de gegevens die hieruit voortvloeien zullen een beter beeld kunnen geven van de hypothese dat de beleidsarrangementen moeten veranderen om flood resilience beter tot uiting te laten komen. Om een goed beeld te schetsen van de context, waarin de casesstad Rotterdam zich bevindt, wordt eerst de ontwikkeling in de Nederlandse waterveiligheid beschreven in hoofdstuk 4. Hierbij komt de transitie van het FRM, waarin Nederland zich bevindt, aan bod. Aan de hand van deze context wordt een analysekader opgesteld. Daarna wordt vanaf hoofdstuk 5 de focus gelegd op Rotterdam. In paragraaf 5.1 wordt eerst de lokale context geschetst en een beschrijving van het Rotterdamse watersysteem gegeven. Daarna worden in paragraaf 5.2 de beleidsarrangementen van de vier *Abilities* van flood resilience geanalyseerd. Deze analyse geeft de situatie weer van de beleidsarrangementen, en benoemt eventuele knelpunten binnen de huidige institutionalisering.

4.1 De ontwikkeling van het Nederlandse overstromingsrisicobeheer

Voordat het empirische deel van dit onderzoek zich op Rotterdam richt, is het noodzakelijk om een beeld te schetsen van de context waar de stad zich in bevindt. Omdat overstromingsrisicobeheer een van de centrale thema's van dit onderzoek is, voldoet een beeld van de ontwikkelingen van dit domein binnen Nederland. In deze paragraaf wordt de transitie waar het Nederlandse *flood risk managementsysteem* zich in bevindt in beeld gebracht. Omdat klimaatadaptatie tegenwoordig ook een belangrijke rol speelt in het FRM-systeem, worden de ontwikkelingen van dit aspect ook weergegeven in deze paragraaf.

4.1.1 Traditioneel overstromingsrisicobeheer

Nederland kent een rijke geschiedenis op het gebied van overstromingsrisicobeheer. Een van de vroegere vormen was het bouwen van woningen op terpen. Hierbij werd de woning op een hoger gelegen locatie geplaatst zodat men enkel risico liep bij zwaardere overstromingen. Deze maatregelen vonden doorgaans plaats op individuele schaal. De betrokken inwoner zorgde hierbij voor zijn eigen veiligheid, waarbij hij hooguit werd geholpen door burens of familie. Met de oprichting van waterschappen in de twaalfde eeuw ontstond een collectieve aanpak van het overstromingsrisico. Men begon met het aanleggen van dijken (Van den Berg, 2013; Terpstra en Gutteling, 2008). De zorg voor het overstromingsrisico werd door de oprichting van waterschappen vooral een publieke taak (Meijerink en Dicke, 2008). Aanvankelijk waren er erg veel waterschappen met elk een klein gebied. Vooral in de laatste eeuwen heeft een schaalvergroting plaatsgevonden, waardoor het aantal waterschappen is teruggelopen van ongeveer 3500 in 1850 naar 22 in 2016. Daarnaast heeft de schaalvergroting geresulteerd in de oprichting van Rijkswaterstaat, welke op nationaal niveau zorg draagt voor het overstromingsrisicobeheer (Lintsen, 2002). Van oorsprong richtten de waterschappen en Rijkswaterstaat zich bijna uitsluitend op technische maatregelen ter verlaging van het overstromingsrisico. Deze maatregelen waren vooral structureel, zoals het aanleggen van dijken (Van den Brink et al., 2013; Wiering en Arts, 2006; Immink, 2006). Denk bij dit type maatregelen aan de oorspronkelijke zandwallen als dijk, tot aan de huidige stormvloedkeringen uit het deltaprogramma. Voor het bepalen van de sterkte en hoogte van de aan te leggen dijkinfrastructuur werd, vooral in de laatste decennia, gebruik gemaakt van risicoanalyse en normeringen (Immink, 2006; Meijerink en Dicke, 2008). Van een bepaald gebied werd het overstromingsrisico geanalyseerd en op basis van het overstromingsrisico werd een norm aan dit gebied toegewezen. Deze norm had te maken met de kans dat een overstroming plaatsvond, die zo sterk was dat de dijk niet hoog of sterk genoeg was om het water tegen te houden. De aan te leggen of aanwezige dijkinfrastructuur moest zo sterk zijn dat deze aan de norm voldeed. Bij deze manier

van normeringen werd bij gebieden, waarin de gevolgen van een overstroming hoog zijn, een hogere norm toegewezen. De dijken bij deze gebieden moesten dus aan strengere eisen voldoen.

In de traditionele vorm van overstromingsrisicobeheer werd de focus dus vooral gelegd op het reduceren van de kans op een overstroming. De achterliggende gedachte was die van een maakbare samenleving, waarin de behoeften van de mens op economisch en ruimtelijk gebied centraal staan (Wiering en Immink, 2006). De kans op een overstroming werd hierbij gezien als een belemmering van het voorzien in deze behoeften, maar ook de maatregelen om het risico te beperken moesten zo min mogelijk ten koste gaan van het voorzien in de behoeften van de mens. Door het traditioneel overstromingsrisicobeheer werd een scheidslijn aangelegd tussen water en land in de vorm van een dijk (Wiering en Immink, 2006; Wiering en Arts, 2006). De belangrijkste actoren hierbij zijn overheidspartijen, zoals waterschappen, Rijkswaterstaat, gemeenten en provinciën (Wiering en Immink, 2006). De rol van private partijen beperkt zich tot het reageren op genomen besluiten, bijvoorbeeld door bezwaar aan te tekenen (Hajer en Zonneveld, 2000). Tot slot is binnen het traditioneel overstromingsrisicobeheer sprake van een sterke afhankelijkheid van expertkennis, vaak in de vorm van civiel ingenieurs (Immink, 2006).

4.1.2 Verschuiving naar een meerlaagse veiligheidssysteem

De traditionele wijze van het beheren van het overstromingsrisico, zoals deze hiervoor is beschreven, wordt tegenwoordig niet altijd meer gezien als de ideale oplossing voor een veilige delta. Sinds de jaren '70 en '80 van de vorige eeuw is sprake van partijen die zich inzetten voor een andere aanpak. Enerzijds bestaan deze partijen vooral uit milieugroeperingen en bewoners, die zich inzetten voor de natuurwaarde en cultuurhistorie van het Nederlandse rivierenlandschap. Zij pleitten voor een benadering waarbij het water meer ruimte krijgt, in plaats van deze ruimte in te perken met dijken (Wiering en Immink, 2006). De kritiek van deze groep bereikte een hoogtepunt bij de plannen om de Oosterschelde in te dammen. De aan te leggen dam zou de natuur in de Oosterschelde ernstig beïnvloeden. Doordat men later besloot een afsluitbare kering aan te leggen in plaats van de dam, kan men zeggen dat door de milieugroeperingen een overwinning werd behaald. Hoewel het technische aspect dominant bleef, werden de milieubelangen steeds meer meegenomen in de plannen (Van der Brugge et al., 2005). Anderzijds is er sinds de jaren '80 sprake van partijen die pleiten voor een sterkere samenhang tussen waterveiligheid en de Ruimtelijke Ordening. Het idee ontstond dat niet alleen de dijken, maar ook de ruimte achter de dijken moesten zorgen voor een lager overstromingsrisico. Hoewel deze gedachte in de jaren '80 van de vorige eeuw al ontstond, drong de noodzaak van de transitie pas door na de overstromingen in 1993 en 1995 (ibid). De overstromingen brachten bij de beleidsmakers dat de huidige situatie niet voldoende is om een goede bescherming te bieden. In eerste instantie wilde men enkel de dijken nóg verder ophogen. Het werd echter duidelijk dat op deze oplossing op de lange termijn niet duurzaam zou zijn, zodat men zich naast het verhogen van de dijken richtte op alternatieven (ibid). In een nieuwe oplossingsrichting vindt men de toepassing van 'accomoderend water', waarbij het water niet wordt gezien als een bedreiging, maar als een kans (Wiering en Arts, 2006; Wiering en Immink, 2006). Maatregelen in deze oplossingsrichting hebben een breder perspectief en zijn minder technisch. Ze richten zich vooral op het meer ruimte geven aan water (ibid). Voorbeelden van deze maatregelen zijn het landinwaarts verleggen van dijken ter verbreding van de uiterwaarden, het opstellen van evacuatieplannen en waarschuwingssystemen, en het beperkt bebouwen van zeer kwetsbare gebieden (Meijerink en Dicke, 2008; Wiering en Arts, 2006; Wiering en Immink, 2006). In het nieuwe discours wordt dus het voeren van technische maatregelen aangevuld met maatregelen volgens het "ruimte voor water" principe. Op deze manier wordt een systeem gecreëerd met meerdere lagen die zorgen voor de bescherming van het gebied om een rivier; meerlaagse veiligheid. Binnen dit discours zijn meer actoren betrokken dan bij het traditioneel discours. In plaats van dat het speelveld voornamelijk wordt gevuld door publieke actoren, vragen vooral de maatregelen die betrekking hebben op het flood proof maken van gebieden achter de dijken de inzet van private actoren. Het meer betrekken van deze private actoren zorgt voor een vermaatschappelijking van het

overstromingsrisicobeheer (Meijerink en Dicke, 2008). Door in dit nieuwe discours meer actoren te betrekken bij het planproces wordt meer draagvlak en legitimiteit gecreëerd, terwijl tegelijkertijd meerdere soorten expertise in het proces worden betrokken (Hajer en Zonneveld, 2000). Bovendien wordt het planproces voor een groot deel gedecentraliseerd, waardoor de bottom-up sturing de bovenhand krijgt.

Flood risk management						
Strategies	Reduce <i>Probability</i> of flooding		Reduce <i>Impact</i> of flooding			
	<i>Hazard</i> reduction ('Keep floods away from urban areas')		<i>Vulnerability</i> reduction ('Prepare urban areas for floods')		<i>Exposure</i> reduction ('Keep urban areas away from floods')	
Measures	Technical: dams, dykes, storm surge barriers	Spatial: space for water	Early warning and evacuation	Adjustments to real estate, and infrastructure	Inhibiting floodplain occupancy	Re-locating houses / de-urbanisation

- Traditioneel
- Accomodating water
- Meerlaags

Figuur 13: De maatregelen, passend bij de verschillende discoursen, in kaart gebracht. Bron: Meijerink en Dicke, 2008 (bewerkt)

4.1.3 De opkomst van klimaatadaptatie

Aan het begin van de 21^e eeuw kwam klimaatadaptatie op de agenda van de Nederlandse watermanagers (Van den Berg, 2013). De aanleiding hiervoor was de toenemende aandacht voor klimaatverandering sinds de jaren '80 van de 20^e eeuw. Hierbij wordt klimaatadaptatie gedefinieerd als een aanpassing in ecologische, sociale of economische systemen in reactie tot actuele of verwachte effecten van klimaatverandering (ibid). Hieronder valt het nemen van *adaptieve* maatregelen, maar ook het vergroten van de *adaptieve* capaciteit. In de eerste jaren in van de 21^e eeuw is het verhaallijn van het ruimte geven aan water dominant. Deze is ontstaan uit het accomodating water perspectief uit het bovenstaande verhaal en kent hier veel overeenkomsten mee. In dit verhaallijn wordt klimaatverandering vooral veroorzaakt door een toename van regenval, waardoor er grotere piekafvoeren kunnen voorkomen en men dus te maken heeft met een hoger overstromingsrisico (ibid). Maatregelen binnen deze verhaallijn hebben betrekking tot het opslaan en afvoeren van hoogwater. Klimaatadaptatie heeft in dit verhaal enkel betrekking op het waterveiligheidsdomein (ibid). Het uitgangspunt is daarbij de meerlaagse veiligheidsbenadering, waarbij verschillende partijen samenwerken aan oplossingen voor de hele veiligheidsketen (Van Eerd et al., 2013).

Het tweede verhaallijn binnen klimaatadaptatie werd ongeveer in 2004 dominant. De centrale term in deze verhaallijn is "climate proof", waarbij de scope van klimaatadaptatie wat werd verbreed. Naast de focus op waterveiligheid, werd het maatschappelijke aspect in deze benadering betrokken. Oplossingen vanuit de maatschappij kunnen bijdragen aan het climate-proof worden van de stad, waarbij deze beter beschermd is voor het overstromingsrisico (Van den Berg, 2013). De climate proof strategie richt zich daarbij op het verhogen van het bewustzijn van de bevolking, kennis en innovatieontwikkeling en de ontwikkeling van verbeterde beleidsinstrumenten (Van Eerd, 2013).

Sinds ongeveer 2010 is de verhaallijn van de 'safe delta' dominant. Bij deze verhaallijn wordt klimaatsverandering niet alleen gezien als een langzaam veranderend proces, maar worden ook natuurrampen benoemd als een gevolg van klimaatsverandering (ibid). Omdat overstromingen binnen Nederland een van de meest reële vormen van natuurrampen zijn, wordt in deze verhaallijn vooral gesproken over overstromingsbeperking als oplossingsrichting. Hierbij zijn de maatregelen

vergelijkbaar met het climate proof verhaallijn, dus vooral vanuit de ruimtelijke ordening (Van den Berg, 2013). Het verschil is echter dat bij de safe delta verhaallijn de noodzaak van de maatregelen dermate hoog wordt bevonden dat de verantwoordelijkheid meer richting de centrale overheid schuift (ibid).

4.1.4 Discussie Nederlands overstromingsrisicobeheer

In dit hoofdstuk is de ontwikkeling van het Nederlandse overstromingsrisicobeheer beschreven. In grote lijnen is er sprake van een ontwikkeling van een traditionele, op kansreductie gerichte strategie naar een modernere, op meerlaagsveiligheid gerichte strategie. Het is echter de vraag of deze transitie overal in Nederland evengoed is doorgevoerd in de praktijk. Een van de grote nadelen van het concept meerlaagsveiligheid is namelijk de perceptie dat de maatregelen uit de lagen uitwisselbaar zijn. Deze gedachte houdt in dat men, door maatregelen te nemen in bijvoorbeeld de tweede laag, minder hoeft te investeren in maatregelen van de eerste laag om toch hetzelfde risico te verkrijgen. Hierdoor ontstaat een soort trade off effect tussen maatregelen. In Dordrecht is deze uitwisseling van maatregelen toegepast (N.B., persoonlijke communicatie). De toegevoegde maatregelen van de tweede en derde laag worden dus niet beschouwd als toevoeging, maar als alternatief.

Tegelijkertijd is er sprake van een terugval naar overwegend kansbeperkende maatregelen. Een belangrijke oorzaak van deze terugval is het ongunstige financiële klimaat. Overheidsuitgaven komen onder druk te staan en Rijkswaterstaat heeft als doel gesteld dat nieuwe maatregelen sober en doelmatig dienen te worden uitgevoerd. Dit heeft als gevolg dat men vaak terugvalt op het versterken van dijken omdat dit nog altijd de meest kostenefficiënte manier is om het overstromingsrisico te verminderen. Dit is onder andere te zien in het beleid van het deltaprogramma Rijnmond Drechtsteden, waarin uiteindelijk veel meer de nadruk is gekomen op het versterken van de dijken dan oorspronkelijk de bedoeling was (R.V., persoonlijke communicatie).

Dit wil overigens niet zeggen dan de risicobenadering, bijvoorbeeld in de vorm van meerlaagsveiligheid, nergens wordt toegepast. In Rotterdam wordt momenteel de Rotterdamse Adaptatie Strategie uitgevoerd (Van Barneveld, 2013). In deze strategie zijn enkele aspecten van meerlaagsveiligheid opgenomen. Zo werkt de gemeente momenteel samen met netbeheerder Stedin om belangrijke punten in het elektriciteitsnetwerk aan te pakken. Dit heeft echter tot op heden nog niet tot concrete maatregelen geleid (P.Z., persoonlijke communicatie).

5. Resilience in de praktijk: Flood Resilience in Rotterdam

Nu de bovenlokale context is geschetst, kan de focus binnen het empirische deel worden verlegd op de lokale context. In deze paragraaf wordt daarvoor een beeld gegeven van het overstromingsrisicobeheer in Rotterdam. Rotterdam ligt aan de Nieuwe Maas en aan de kleinere rivier de Rotte. Aan de dam die men in deze laatste rivier plaatste, dankt de stad zijn naam. Omdat in de directe omgeving van Rotterdam veel water te vinden is, kent de stad een lange geschiedenis in het verlagen van het overstromingsrisico. In de eerste paragraaf wordt eerst een korte introductie en beschrijving van het watersysteem van de stad gegeven. Vervolgens worden in de tweede paragraaf de Rotterdamse beleidsarrangementen van de *Abilities* van flood resilience beschreven.

5.1 Beschrijving van het Rotterdamse watersysteem

5.1.1 De ontwikkeling van het overstromingsrisicobeheer in Rotterdam

Op de plaats waar nu Rotterdam ligt, ontstond omstreeks 800 een nederzetting. In deze tijd is er nog geen sprake van maatregelen om overstromingen tegen te gaan. Richting de 13^e eeuw groeit de bevolking van de nederzetting en worden

kleinschalige pogingen ondernomen om het land te beschermen (Rotterdam, n.d.). Dit zijn vooral lokale dammen en sluisen. De eerste structurele aanpak van het beperken van het overstromingsrisico vindt plaats omstreeks 1270, wanneer men een dam aanlegt in de Rotte (Rotterdam, n.d., De Urbanisten, 2013).

Rotterdam is met de aanleg van deze dam ontstaan en ontwikkeld zich in de eeuwen erop tot een grote handels- en havenstad. Een andere belangrijke maatregel is het singelplan van 1854. Bedenker Willem Nicolaas Rose stelde een structuur van gemalen, sluisen en singels voor om de afvoercapaciteit van water in de inmiddels steeds drukker bewoonde stad te vergroten (Rotterdam, n.d.). Dit had ook voordelen voor de hygiëne en ruimtelijke kwaliteit. In 1872 werd de Nieuwe-Waterweg aangelegd. Deze ontwikkeling zorgde voor



Figuur 12: Rotterdam omstreeks 1340. Bron: Rotterdam, n.d.

een rechtstreekse verbinding tussen Rotterdam en de Noordzee. Rotterdam kon zich hierdoor verder ontwikkelen als havenstad. Het nieuwe water zorgde voor groeimogelijkheden, maar ook voor risico's. Zo brengt de open verbinding met de zee een extra risico op overstromingen met zich mee. Om dit risico te beperken is de bescherming van Rotterdam opgenomen als een onderdeel van de Deltawerken, welke zijn aangelegd tussen 1953 en 2010 (De Urbanisten, 2013). Door onder andere de aanleg van de Maeslantkering in de Nieuwe-Waterweg is Rotterdam meer robuust gemaakt tegen overstromingen van de zee. Al deze maatregelen die zijn uitgevoerd in en rond Rotterdam zijn ter verkleining van de kans op het overstromen. Sinds ongeveer het begin van de 21^e eeuw richt Rotterdam de strategie ook meer op maatregelen die in de modernere discoursen vallen. Deze transitie begon met het eerste waterplan uit 2001 (Rotterdam, n.d.). In dit plan lag vooral de nadruk op het moderniseren van het singelstelsel en het vergroten van de bergingscapaciteit van hemelwater (ibid). Daarnaast begon ruimtelijke kwaliteit een grotere rol te krijgen in het watermanagementsysteem van Rotterdam. Zo werd bij veel oppervlaktewater een recreatieve bestemming toegekend (Rotterdam, n.d.). Het waterplan werd in de afgelopen 15 jaar opgevolgd door een aantal nieuwe plannen, zoals de visie waterstad 2035 (2005), waterplan 2(2007), het Rotterdam Climate Proof programma uit 2008, met daaruit voortvloeiend de Rotterdamse Adaptatie Strategie (RAS) uit 2013 en uit de afgelopen jaren het Resilience Programma en het Water Sensitive Programma. Voor het overstromingsrisicobeheer zijn vooral het tweede waterplan en het climate

proof programma interessant. Het tweede waterplan bouwt voort op het eerste waterplan, en richt zich daarbij op een strategie met meerlaagse veiligheid (Lijn43, 2013). De hoofduitdagingen op het gebied van *flood risk management* uit dit plan hebben betrekking tot de interactie tussen dijkversterkingen en de ruimtelijke ontwikkelingen achter de dijk, maar ook op het *adaptief* bebouwen van buitendijks gebied. Het tweede waterplan is in 2013 herijkt, waarbij het plan is aangepast naar de actuele maatschappelijke ontwikkelingen zonder de hoofdlijnen aan te passen. In het climate proof programme heeft Rotterdam zich ten doel gesteld om zich aan te passen aan het veranderende klimaat. Men wil zich voor de lange termijn bestand maken tegen de invloeden die uit dit veranderende klimaat voortvloeien. Drie doelstellingen die de stad daarbij heeft gesteld zijn 1) het ontwikkelen van de stad tot een internationaal waterkennis- en klimaatstad, 2) het ontwikkelen tot een mondiale proeftuin op het gebied van deltatechnologie en watermanagement, en 3) het worden van een voorbeeld voor andere deltasteden (De urbanisten, 2013).

De Rotterdamse Adaptatie Strategie (RAS) vloeit voort uit het climate proof programme. In de RAS is de doelstelling opgenomen om in 2025 100% klimaatbestendig te zijn. Op het gebied van overstromingsrisicobeheer wil men dit bereiken door de robuustheid aan de ene kant sterk te houden, maar ook door veerkracht te uiten middels gevolgenbeperkende maatregelen aan de andere kant (De Urbanisten, 2013). Ook deze strategie heeft dus een meerlaags karakter. Sinds 2013 neemt Rotterdam deel aan het 100RC programma (Rockefeller Foundation, n.d.). Voor het gebied van waterveiligheid houdt men in het kader van dit programma vast aan de meerlaagsveiligheidsstrategie, zoals beschreven in de RAS. Door deelname aan het programma kunnen zij beschikken over een netwerk met 51 andere steden met overstromingsopgaven en resilience ambities. In dit netwerk kan men kennis en praktijken uitwisselen.

5.1.2 Het Rotterdamse watersysteem van nu

Waar het watersysteem in Rotterdam in eerste instantie begon met een enkele dam in de Rotte, is deze nu uitgegroeid tot een grootschalig systeem van keringen, maar ook gevolgenbeperkende maatregelen. Door veranderingen in het klimaat en de maatschappij is er op dit moment sprake van een aantal uitdagingen voor het systeem. Het grootste gevaar voor een overstroming komt voor Rotterdam vanuit de zee (A.J., persoonlijke communicatie). Voor overstromingen uit deze richting vormt de Maeslantkering de belangrijkste bescherming (Van Barneveld, 2013). Daarnaast is Rotterdam zelf beschermd door primaire keringen, die op veel plaatsen moeten voldoen aan een 1/10.000 norm. Door een toenemend schadepotentieel en een veranderend klimaat worden de veiligheidsnormen in Rotterdam in de nabije toekomst echter aangescherpt. Waar enkele dijken in Rotterdam al niet voldeden aan de oude veiligheidsnormen, zullen met de aangescherpte normen meer dijken afgekeurd worden. Enkele belangrijke opgaven op dat gebied vindt men bij Merwe-Vierhavens, Maasboulevard en Hoek van Holland (Van Barneveld, 2013). Daarnaast kan de Maeslantkering blijven functioneren tot een zeespiegelstijging van maximaal 50 cm. Met de huidige klimaatverwachtingen betekent dit dat deze kering in de tweede helft van deze eeuw vervangen of verbeterd moet worden (ibid). In de RAS wordt beschreven dat men de bestaande instrumenten (zoals de financiële middelen en toetsingsinstrumenten) tegen het licht willen houden om ze toekomstbestendig te maken (ibid). De analyse van de beleidsarrangementen in de volgende paragraaf zou als een eerste aanzet van deze reflectie kunnen dienen. In het binnendijks gebied wil Rotterdam de waterveiligheid verder versterken door vooral in te zetten op calamiteitenbeheer, waarbij men evacuatieplannen wil herzien en het beschermen van kwetsbare vitale functies. Hierbij wil men een waterrobuust elektriciteitsnetwerk creëren (ibid).

Wat het Rotterdamse watersysteem zo bijzonder maakt, is het grote buitendijks gebied van de stad. In dit gebied bevindt zich de haven en zijn ook ongeveer 40.000 woningen gebouwd. Deze worden dus niet door een waterkering beschermd. De objecten op deze gronden, welke over het algemeen hoger liggen dan het binnendijks gebied, worden in eerste instantie beschermd tegen overstromingen door de verdere verhoging van gronden en het tijdig sluiten van de stormvloedkeringen (Van Barneveld, 2013). Hiervoor gelden hoogteregels voor uitgiftegronden en

een strenge toetsing van bouwaanvragen (ibid). In het buitendijks gebied speelt het *adaptief* inrichten van het onroerend goed daarnaast een belangrijkere rol dan bij het binnendijks gebied. Op dit moment ligt de verantwoordelijkheid voor dit *adaptief* bouwen bij de eigenaar van het vastgoed (N.B., persoonlijke communicatie). Er zijn geen specifieke regels hiervoor vastgelegd. De randvoorwaarde voor deze private verantwoordelijkheid is daarbij dat de overheid de verantwoordelijkheid draagt voor het beschermen van kwetsbare vitale objecten, zoals het elektriciteitsnetwerk (Van Barneveld, 2013). Een van de speerpunten in de RAS is om deze regels samen op te nemen in een “integraal beleidskader buitendijks”(ibid). Een uitdaging voor deze regelgeving ligt vooral bij de buitendijkse woningen. Een groot deel van deze woningen bestaan uit sociale huurwoningen (M.H., persoonlijke communicatie). In veel gevallen worden deze woningen zo kosteneffectief mogelijk gebouwd en worden geen onverplichte *adaptieve* maatregelen uitgevoerd. Bovendien zitten in deze woningen over het algemeen minder welvarende mensen gevestigd, welke minder veerkrachtig zijn door een minder herstellend vermogen (ibid). In de RAS is daardoor opgenomen dat men in de toekomst de situatie gaat herzien om te kijken of bestaande buitendijkse gebieden beschermd moeten worden door de aanleg van keringen (Van Barneveld, 2013).

5.2 Uitwerking van de beleidsarrangementen horende bij flood resilience in Rotterdam

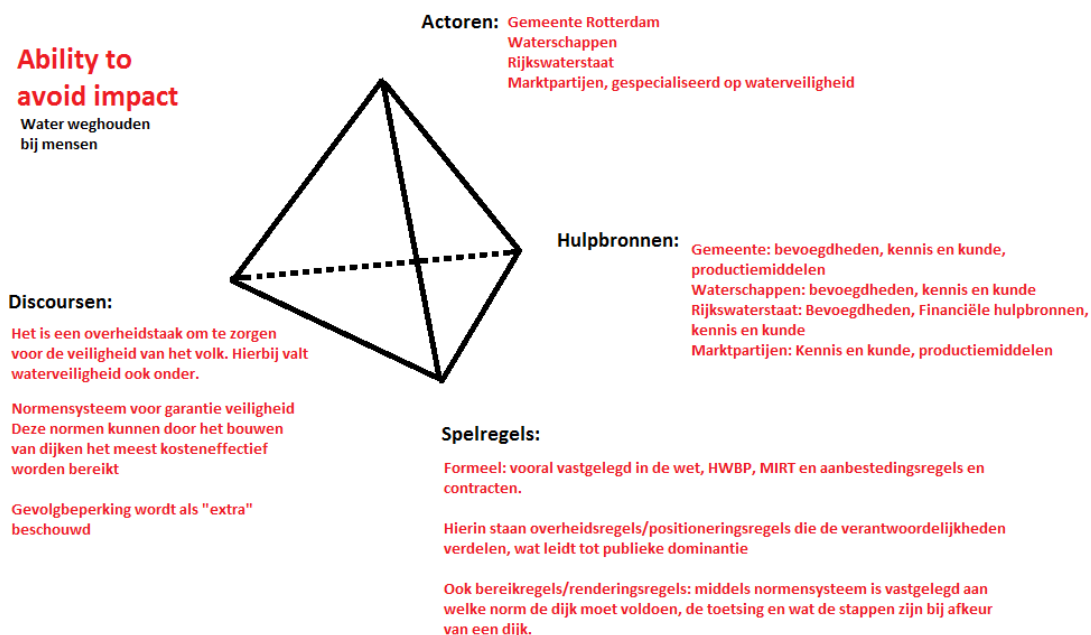
Nu de bovenlokale en de lokale context in beeld is gebracht, wordt de stap gemaakt naar de beleidsarrangementen van de vier *Abilities* in Rotterdam. Gekozen is voor het beschrijven van vier losse beleidsarrangementen in plaats van één groot beleidsarrangement omdat in het Rotterdams beleid is opgenomen dat de maatregelen om een overstroming te voorkomen onbetwist zijn (Van Barneveld, 2013). Van deze maatregelen wordt niet afgeweken en maatregelen uit de andere *Abilities* zijn daarbij te zien als toevoeging op de kansbeperkende maatregelen. In deze paragraaf zullen de vier beleidsarrangementen voor Rotterdam worden uitgewerkt. Per *ability* zal eerst een overzicht worden gegeven van het beleidsarrangement om vervolgens te analyseren hoe een verbetering van de *ability* eruit zou kunnen zien. Omdat het gezien de totale omvang van deze thesis niet mogelijk is om van elke maatregel het volledige beleidsarrangement te beschrijven, wordt in elke *ability* een type maatregel gekozen waar de focus op wordt gelegd. Van deze maatregel wordt vervolgens het beleidsarrangement beschreven aan de hand van de vier dimensies met de bijbehorende indicatoren uit de beleidsarrangementenbenadering.

5.2.1 Het beleidsarrangement met betrekking tot de *ability to avoid impact*

In de *ability to avoid impact* staat centraal dat men in staat is om een overstroming te voorkomen. In het theoretisch hoofdstuk staat beschreven dat men dit kan bereiken op twee oplossingsrichtingen; “keeping people away from water” of “keeping water away from people” (Hegger et al., 2016). De eerste oplossingsrichting wordt in Rotterdam bemoeilijkt gezien de historische ontwikkeling van de stad aan het water. Er zijn veel mensen en objecten reeds aanwezig op overstroombare locaties en er is weinig beschikbare ruimte op veilige locaties. In een dichtbevolkt gebied als Rotterdam is het dus slechts zeer beperkt mogelijk om middels proactief locatiebeleid te voorkomen dat er kwetsbare objecten in overstroombaar gebied geplaatst worden.

Gezien deze situatie is het voor deze case interessanter is om te kijken naar de oplossingsrichting om te voorkomen dat het water daadwerkelijk bij deze kwetsbare gebieden komt. In hoofdstuk twee wordt binnen deze oplossingsrichting de verdeling gemaakt tussen debietbeheer als zachte maatregel en keringen als harde maatregel. Voor debietbeheer dient naar het gehele stroomgebied gekeken te worden, waardoor de focus niet geheel op Rotterdam gericht kan worden. Dit kan wel bij het kijken naar de harde maatregelen, welke invloed hebben op de directe omgeving. In Rotterdam is bovendien jarenlang de nadruk gelegd op het aanleggen en onderhouden van een sterke dijkinfrastructuur (N.B., Persoonlijke communicatie). Om deze reden wordt bij het bekijken van de *ability to avoid* de nadruk gelegd op deze harde maatregelen ter vergroting van de *ability to avoid impact*.

In Rotterdam wordt het water vooral weggehouden bij kwetsbare objecten door de dijkinfrastructuur langs de Nieuwe Maas en door de Maeslantkering. Deze infrastructuur van dijken en keringen zorgen voor bescherming van hoogwater in de Nieuwe Maas en van hoogwater vanuit de zee. De infrastructuur is in het verleden aangelegd en voldoet op veel plaatsen aan de huidige normering (Dekker, 2014). Voor het binnendijks gebied geldt hierdoor een overstromingskans van 1/10.000. Ook voor het stuk buitendijks gebied (Kop van Zuid) heeft de gemeente het beleid om enkel bebouwing toe te staan op (kunstmatig) verhoogd land (N.B., persoonlijke communicatie). Echter, hier is regelmatig sprake van wateroverlast en de verwachting is dat dit in de toekomst vaker zal gaan voorkomen. In figuur 13 is het beleidsarrangement schematisch weergegeven.



Figuur 43: Schematische weergave van het beleidsarrangement voor de ability to avoid impact

Beschrijving van de actoren

Het Rotterdamse beleidsarrangement met betrekking tot de *ability to avoid impact* wordt gedomineerd door publieke actoren. Op nationaal niveau is Rijkswaterstaat betrokken bij de waterkeringen in Rotterdam. Rijkswaterstaat is daarbij verantwoordelijk voor de primaire waterkeringen bij Rotterdam (L.B., Persoonlijke communicatie). Zij dient er zorg voor te dragen dat de belangrijkste dijken in Nederland in goede staat verkeren en voldoen aan de normen.

Op een lager overheidsniveau zijn de waterschappen als actor te identificeren. Rotterdam ligt verdeeld over het beheergebied van drie verschillende waterschappen: Schie en Krimpenerwaard, Hollandse Delta en Delfland. Het is de taak van het waterschap om over de actuele onderhoudsstaat van een dijk te waken (L.B., R.V., persoonlijke communicatie). Dit doet men door een optische controle in de dagelijkse werkzaamheden en door een intensieve technische controle elke 12 jaar (L.B., A.J., persoonlijke communicatie). Daarnaast zijn de waterschappen verantwoordelijk voor de secundaire dijken in Nederland.

De gemeente Rotterdam is in eerste instantie de gemeente betrokken bij deze *ability* omdat veel maatregelen ter verbetering van deze *ability* uitgevoerd moeten worden op grond binnen de gemeente. De gemeente heeft hierbij dus een accommoderende rol. Hoewel men zich niet intensief bezighoudt met de technische aspecten van de dijkinfrastructuur, houdt de gemeente wel goed

contact met de overige actoren om zoveel mogelijk kansen voor slimme combinaties met andere ruimtelijke ontwikkelingen te benutten (N.B., Persoonlijke communicatie). Dit houdt vooral in dat geplande ruimtelijke ontwikkelingen in de buurt van een dijk zo gepland zullen worden dat deze, indien mogelijk, gelijktijdig met werkzaamheden aan de dijk worden uitgevoerd.

Naast deze publieke partijen zijn ook private partijen betrokken zoals gespecialiseerde advies- en ingenieursbureaus en aannemers in de weg- en waterbouw. Deze partijen leveren de kennis en doen de uitvoering in opdracht van de publieke partijen. Deze partijen zijn niet gebonden aan locatie en dus niet specifiek voor het Rotterdamse beleidsarrangement.

Beschrijving van de hulpbronnen

De bovenstaande actoren hebben verschillende hulpbronnen tot hun beschikking. De beschikking over hulpbronnen maakt deze actoren belangrijk of zelfs onmisbaar. De belangrijkste hulpbron die Rijkswaterstaat tot haar beschikking heeft is dat ze de bevoegdheid heeft om maatregelen te nemen indien nodig. Een tweede belangrijke hulpbron is dat zij financiële middelen tot haar beschikking heeft om de maatregelen uit te voeren (R.V., persoonlijke communicatie). Tot slot beschikt Rijkswaterstaat over kennis en kunde.

De waterschappen beschikken over de volgende hulpbronnen. Allereerst beschikken zij over bevoegdheden in de vorm van het beheer van de keringen. Zij beschikken eveneens over financiële middelen voor het dagelijkse onderhoud van de dijken. Daarnaast hebben zij de beschikking over veel informatie met betrekking tot regionale wateren (L.B., persoonlijke communicatie). Deze informatie is van essentieel belang om tot goede maatregelen te komen ter voorkoming van een overstroming.

De belangrijkste hulpbron van de gemeente Rotterdam is dat zij bevoegd gezag zijn voor de ruimtelijke ordening via het bestemmingsplan. Dit is een belangrijke schakel in het koppelen van maatregelen ter verbetering van de dijken en andere ruimtelijke ontwikkelingen in de directe omgeving van de dijken. Een tweede hulpbron waar de gemeente over beschikt is informatie van wat er op het gebied van ruimtelijke ontwikkelingen speelt in Rotterdam. Men kan daardoor plannings op elkaar afstemmen en slimme combinaties maken. Daarnaast beschikt de gemeente over de nodige bevoegdheden om de ontwikkelingen op elkaar te kunnen afstemmen, zoals de mogelijkheid tot het verlenen van de nodige omgevingsvergunningen. In enkele gevallen is de gemeente daarnaast ook de eigenaar van gronden rondom de dijken, waardoor de gemeente in dat geval ook over productiemiddelen beschikt.

De belangrijkste hulpbron van de advies- en ingenieursbureaus is gespecialiseerde kennis en kunde. Hierbij is dat niet enkel kennis in de eigen discipline, maar veel bureaus hebben ook toegang tot kennis van collega's met andere disciplines. Een tweede hulpbron is de (organisatorische) ervaring met soortgelijke projecten op andere locaties, waardoor een historisch bestand is opgebouwd van mogelijke oplossingen en ervaring van collega's. Tot slot zijn productiemiddelen in de vorm van bijvoorbeeld graafmachines en transport de belangrijkste hulpbron van aannemers. Zij beschikken daarnaast over kennis en kunde over projectmanagement, bijvoorbeeld op het gebied van logistiek, planning en inkoop van materialen.

Beschrijving van de spelregels

De belangrijkste spelregels worden gevormd door de ROR, het HWBP en de MIRT. Daarnaast zijn er regels die de interactie tussen de publieke en private partijen regelen, namelijk de aanbestedingsregels en contracten.

Deze formele spelregels bepalen welke verantwoordelijkheid bij welke partij ligt en hoe dat men zich dus moet positioneren in het beleidsproces. De verantwoordelijkheden liggen in principe allemaal bij publieke partijen. Over het algemeen leidt dit tot een meer collectieve aanpak van het probleem dan bij een private verantwoordelijkheid (L.B., persoonlijke communicatie). Hoewel de verantwoordelijkheid bij publieke partijen ligt, valt het consulteren en aanbesteden van projecten aan private advies- en ingenieursbureaus binnen het bereik van de partijen. In de regels staan ook consequenties en procedures beschreven wanneer dijken niet voldoen aan de normeringen (A.J.,

R.V., L.B., persoonlijke communicatie). Dijken die niet voldoen aan de normen doorlopen de procedures van het HWBP. Hierin worden zij, op volgorde van prioriteit, in de jaren die op de afkeuring volgen versterkt zodat zij aan de norm voldoen.

Beschrijving van de discoursen

Het dominante discours binnen dit beleidsarrangement is dat we onszelf moeten beschermen tegen het water door normen voor waterveiligheid te hanteren. Het is de taak van de overheid om zorg te dragen voor de belangen van het volk. Het beschermen van het volk tegen het water is daarbij een van deze belangen. De overheid ziet dus het tegengaan van schade door overstromingen als een van haar taken.

Op dit moment zijn de maatregelen ter verkleining van de kans op een overstroming om te voldoen aan de normen dominant. In Rotterdam ligt de nadruk op het sterkhouden van de dijken, omdat dit de meest kosteneffectieve maatregel is. De dijken dienen hierbij aan de norm te voldoen. Extra maatregelen die de gevolgen van een overstroming beperken worden hierbij niet gebruikt om de minimale sterkte van de dijk te verlagen, maar worden gezien als toegevoegde veiligheid (N.B., persoonlijke communicatie). Door de historische ontwikkeling van Rotterdam wonen in principe alle inwoners van de stad in overstromingsgevoelig gebied. Om de kans op een overstroming te verkleinen is een dijkinfrastructuur aangelegd.

Suggesties voor een betere ontwikkeling van de ability to avoid impact

In het hierboven beschreven beleidsarrangement van de *ability to avoid impact* staat beschreven dat er veel overeenkomsten te herkennen zijn met het traditionele Nederlandse watermanagementsysteem. Binnen het resilience-concept is de *ability to avoid impact* gelijk aan het traditionele watermanagementsysteem. Men kan hierbij stellen dat deze capaciteit in Rotterdam al een lange ontwikkeling kent (dat begint bij de dam in de Rotte en onder andere tot de Maeslantkering heeft geleid) en dat het beleidsarrangement ervoor heeft gezorgd dat deze *ability* op dit moment in Rotterdam het beste is ontwikkeld (N.B., L.B., A.J., persoonlijke communicatie). Het systeem van normeringen is recent nog aangepast op de actuele stand van zaken, waardoor de ontwikkeling van deze *ability* in de toekomst in gang is gezet.

Een van de uitdagingen in deze *ability* is echter dat nog niet alle dijken, zoals bij Hoek van Holland, Maasboulevard en Merwe-Vierhavens, voldoen aan de veiligheidsnormen (R.V., Persoonlijke communicatie, Van Barneveld, 2013). Ook de Maeslantkering is naar verwachting over enkele decennia niet meer in staat om voldoende veiligheid te bieden. Men dient deze keringen te versterken of te vervangen om het Rotterdamse watersysteem veilig genoeg te maken. De eerste suggestie is dan ook om deze dijken via de bestaande procedures te versterken tot de nieuwe normeringen.

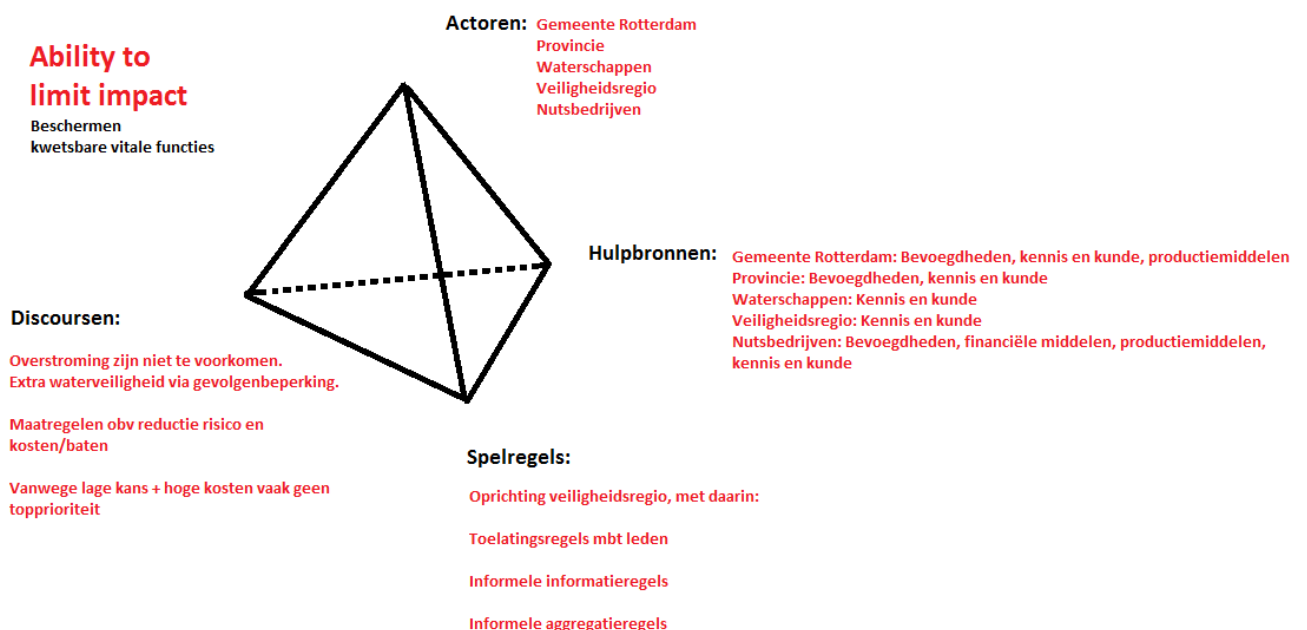
In de RAS is opgenomen dat men de huidige financiële- en toetsingsinstrumenten tegen het licht wil houden (Van Barneveld, 2013) De meeste betrokken actoren zijn in deze analyse wel van mening dat het huidige beleidsarrangement de actoren voldoende in staat stelt de positieve ontwikkelingen in deze *ability* door te zetten. Hierbij dient men wel meer gebruik te maken van de bestaande mogelijkheden dan men nu doet (L.B., persoonlijke communicatie). Een voorbeeld hiervan is het uitbreiden van het toets-instrumentarium van de dijkbeheerders om dijken ook te toetsen toekomstige ontwikkelingen, zodat men eerder kan voorspellen wanneer een dijk niet meer aan de normen voldoet. Dijken zoals die in Hoek van Holland hadden op deze manier eerder versterkt kunnen worden (L.B., persoonlijke communicatie).

Een andere uitdaging voor de *ability to avoid impact* in Rotterdam is een beter gebruik maken van de ruimte door multifunctioneel gebruik van de dijken. Over het algemeen willen beheerders dit niet. De gemeente Rotterdam, als bevoegd gezag voor de ruimtelijke ordening, wil hierbij een leidende rol gaan spelen. Multifunctioneel gebruik van de dijk leidt tot een beter gebruik van de schaarse ruimte, terwijl de veiligheid behouden blijft. Een goede integratie van watermanagement en ruimtelijke ordening is hierbij van belang. In de RAS is het multifunctioneel gebruik van de dijken opgenomen als een van de speerpunten (Van Barneveld, 2013). De Gemeente

Rotterdam stuit echter op weerstand van de waterschappen, die liever geen multifunctioneel gebruik ziet om haar beheerdersrol goed te kunnen invullen. Om multifunctioneel gebruik van de dijken te kunnen realiseren dienen beide partijen tot een consensus te komen over de mate van eventueel gebruik.

5.2.2 Het beleidsarrangement met betrekking tot *ability to limit impact*

Het tweede beleidsarrangement is gericht op de *ability to limit impact*. Als deze *ability* goed is ontwikkeld, is dat terug te zien in de ruimtelijke ordening van de stad. Het beleidsarrangement is dan dermate ontwikkeld dat het in de ruimtelijke ordening van de stad rekening houdt met overstromingen, die niet voorkomen kunnen worden door de maatregelen uit de *ability to avoid impact*. De gemeente Rotterdam heeft de laatste jaren middels het Waterplan en het deltaprogramma als doel gesteld om de tweede en derde laag van meerlaagsveiligheid te ontwikkelen. Deze tweede en derde laag omvatten de in hoofdstuk twee beschreven maatregelen ter verkleining van de kwetsbaarheid en het rampenmanagement en passen beiden in de *ability to limit impact*. Hierbij heeft het beschermen van het elektriciteitsnetwerk als kritieke infrastructuur prioriteit binnen de gemeente Rotterdam (N.B., persoonlijke communicatie). Er zijn daarbij door de betrokken actoren reeds enkele stappen gezet om tot beleid te komen. Een voorbeeld hiervan is de doelstelling om bij de vervanging van assets in het netwerk, de nieuwe assets op zo'n manier te plaatsen dat zij beschermd zijn tegen een overstroming. Het beleidsarrangement is dus tot op zekere hoogte geïnstitutionaliseerd. In figuur 14 wordt het beleidsarrangement schematisch weergegeven. In het vervolg van deze paragraaf wordt het beleidsarrangement uitgewerkt.



Figuur 14: schematische weergave van het beleidsarrangement met betrekking tot de *ability to limit impact*

Beschrijving van de actoren

Als men kijkt naar de actoren binnen dit beleidsarrangement, ziet men dat er een samenwerking is ontstaan tussen publieke partijen en essentiële private partijen.

De eerste publieke actor is de gemeente Rotterdam. De focus van de gemeente binnen dit beleidsarrangement ligt op dit moment in het beschermen van het elektriciteitsnetwerk als vitale functie van de stad (N.B., persoonlijke communicatie). De gemeente heeft dit als voorwaarde gesteld in het toewijzen van het overstromingsrisico aan de eigenaren van objecten in buitendijks gebied. De gedachte is dat de gemeente zorgt ervoor dat het elektriciteitsnetwerk operationeel blijft en de eigenaren zorgen dat hun eigen huis veilig blijft.

Een schaalniveau hoger is ook de provincie in sommige gevallen betrokken bij het beschermen van kritieke infrastructuur. De provincie is verantwoordelijk voor de ruimtelijke ordening op provinciaal niveau en kan bijdragen aan plannen die de gemeentegrenzen overschrijden. Een voorbeeld van een dergelijk plan is een maatregel om een getroffen gebied bij stroomuitval zo klein mogelijk te houden. Een uitval van een ziekenhuis in Rotterdam, veroorzaakt door elektriciteitsuitval, kan bijvoorbeeld worden opgevangen door een ziekenhuis in een andere plaats, zoals bijvoorbeeld Dordrecht, waar de stroom niet is uitgevallen (N.B., persoonlijke communicatie).

Ook het waterschap is als actor betrokken bij dit beleidsarrangement, vanwege de expertise en informatie over te verwachten waterstanden tijdens overstromingen en het verloop van een overstroming (L.B., persoonlijke communicatie). Met deze informatie kan men bepalen welke locaties het meest kwetsbaar zijn. Het waterschap is echter niet actief bezig met het aanleggen van fysieke maatregelen ter bescherming van vitale functies. (L.B., persoonlijke communicatie).

De laatste publieke actor is de veiligheidsregio Rotterdam Rijnmond. In dit orgaan zitten de bovenstaande publieke actoren, en is belast met het bewaren van de veiligheid en crisisbeheersing als hoofdtaak. Een overstroming in de stad ziet men daarbij als een van de mogelijke crises, waarvan de gevolgen zoveel mogelijk beperkt moeten worden. De veiligheidsregio heeft dus vooral belangen bij het beperken van het formaat van bijvoorbeeld elektriciteitsuitval en het beperken van cascade effecten.

Tot slot zijn de nutsbedrijven als actor betrokken bij het beleidsproces om vitale functies te beschermen. Deze bedrijven hebben als hoofdtaak het beheer van nutsvoorzieningen, zoals het elektriciteitsnetwerk. De netbeheerder is voortdurend bezig om alle risico's voor het elektriciteitsnetwerk in kaart te brengen. Uitval door een overstroming is een van deze risico's. Een overstroming komt echter minder vaak voor dan sommige andere bedreigingen, waardoor uitval door overstromingen ten opzichte van andere bedreigingen als een gematigd risico wordt beschouwd (P.Z., persoonlijke communicatie).

Beschrijving van de hulpbronnen

De belangrijkste hulpbronnen van de gemeente Rotterdam zijn wettelijk gezien het bevoegd gezag in de Ruimtelijke Ordening. Zij speelt daarbij een verbindende rol. Er wordt meegedacht over de best passende oplossing, en vanuit planologisch oogpunt naar mogelijke slimme combinaties met andere ruimtelijke ontwikkelingen. Daarnaast beschikt de gemeente in sommige gevallen over productiemiddelen als eigenaar van de grond waarop maatregelen uitgevoerd kunnen worden.

Ook de provincie heeft bevoegdheden als belangrijkste hulpbron. Zij kunnen eenzelfde verbindende rol invullen als de gemeente, maar dan op een hoger schaalniveau. Deze rol is echter in een grote stad als Rotterdam klein. Maatregelen die over de gronden van meerdere gemeenten dienen te worden uitgevoerd kunnen door coördinerende inspanningen van de provincie echter gemakkelijker van de grond komen.

De belangrijkste hulpbron van het waterschap is kennis en kunde, waardoor zij een essentiële bijdrage leveren in het proces. Het waterschap geeft informatie over het verloop van een overstromingen en de bijbehorende waterstanden (L.B., persoonlijke communicatie). Deze informatie levert vanuit de waterdimensie zicht op de best mogelijke oplossingen.

De belangrijkste hulpbron van de veiligheidsregio is het feit dat daar de relevante partijen samenkomen en informatie met elkaar wisselen. De kennis en kunde die in deze bijeenkomsten

ontstaan richt zich vooral op de crisisbeheersing en schijnt vanuit dat perspectief licht op de mogelijke oplossingen.

Tot slot is de belangrijkste hulpbron van de nutsbedrijven de bevoegdheid als verantwoordelijke om maatregelen te nemen. Daarnaast beschikt de netbeheerder over de kennis en kunde vanuit het perspectief van het elektriciteitsnetwerk zelf. Hierdoor kan men tot passende technische maatregelen komen op de juiste kwetsbare punten binnen het netwerk (P.Z., persoonlijke communicatie). Ook beschikt de netbeheerder over de financiële middelen en productiemiddelen om de maatregelen daadwerkelijk uit te voeren.

Beschrijving van de spelregels

Omdat het beleidsarrangement betrekkelijk jong is, is het moeilijk om nu al te spreken van een uniforme set spelregels. Een belangrijke oorzaak hiervoor is dat nergens formeel is vastgelegd wélke vitale functies beschermd dienen te worden, waardoor verschillende actoren hier verschillende opvattingen over hebben (N.B., L.B., P.Z., M.H., persoonlijke communicatie). Dit heeft ertoe geleid dat er nog geen gezamenlijke doelstelling over wélke functies op welke manier beschermd moeten worden. De bestaande initiatieven lopen echter via de veiligheidsregio. De oprichting hiervan kan gezien worden als een belangrijke formele spelregel. Hoewel de veiligheidsregio niet specifiek is opgericht voor het beschermen van het elektriciteitsnetwerk, wordt dit orgaan wel gezien als een belangrijke drijfveer in dit proces.

Voor een bijeenkomst van de veiligheidsregio wordt bepaald welke partijen zitting nemen tijdens deze bijeenkomst. Er is dus formeel sprake van een toelatingsregel. Het belangrijkste wat gebeurt tijdens een bijeenkomst is het uitwisselen van informatie en het opstellen van een actieplan aan de hand van die informatie. Er is dus ook sprake van informatieregels (P.Z., Persoonlijke Communicatie). Daarnaast kennen de besluitvormingsprocessen van verschillende maatregelen overeenkomstige processen om tot een besluit te komen. Hoewel de besluitvormingsprocessen niet formeel zijn vastgelegd, zijn er dus wel informele aggregatieregels.

Beschrijving van de discoursen

Het discours binnen dit beleidsarrangement is dat, ondanks de grote inspanningen om overstromingen te voorkomen, men deze niet ten alle tijden kan voorkomen. Daarnaast bevindt een deel van Rotterdam zich buiten de bescherming van dijken, waardoor maatregelen in deze *ability* de eerste bescherming tegen overstromingen vormen. De gemeente Rotterdam heeft daarbij de gedachte dat de eigenaren van vastgoed dat zich buiten de dijken bevindt verantwoordelijk zijn voor het beschermen van dit vastgoed. Voor collectieve voorzieningen, zoals het elektriciteitsnetwerk, is de veiligheidsregio, met daarin onder andere de gemeente en de netbeheerder verantwoordelijk. Deze gedachte is gebaseerd op de risicobenadering, welke voor dit beleidsarrangement dominant is en binnen de publieke actoren in Nederland steeds dominanter wordt (L.B., persoonlijke communicatie).

Bij het besluitvormingsproces rondom maatregelen in dit beleidsarrangement worden afwegingen met betrekking tot investeringen niet enkel gebaseerd op reductie van risico's, maar ook op kosten en baten. Men kan financiële middelen immers slechts één keer uitgeven, waardoor men dit zo efficiënt mogelijk wil doen. Vooral bij private partijen weegt dit belang zwaar mee (L.B., persoonlijke contacten), omdat het voortbestaan van deze partijen afhangt van een goede financiële balans. In de praktijk houdt dit in dat, vanwege de lage kans op een overstroming en de relatief hoge kosten van deze maatregelen, het beschermen van het elektriciteitsnetwerken geen topprioriteit krijgt in de investeringsplanning (P.Z., L.B., persoonlijke contacten).

Suggesties voor een betere ontwikkeling van het beschermen van kwetsbare vitale functies

Omdat in Rotterdam sprake is van een groot buitendijks gebied waar volop gebruik van wordt gebruikt, is de *ability to limit impact* van groot belang voor de stad. De gemeente Rotterdam heeft de verantwoordelijkheid voor het nemen van gevolgenbeperkende maatregelen aan vastgoed bij de

private eigenaren gelegd, maar heeft daarbij als belangrijke randvoorwaarde gesteld dat de overheid zorg draagt voor de bescherming van vitale functies (Van Barneveld, 2013). De gemeente ziet het dan ook als belangrijke taak om samen met de andere partijen tot een goede bescherming van het elektriciteitsnetwerk te komen. In de analyse van het beleidsarrangement komt naar voren dat er nu nog geen sprake is van een geïnstitutionaliseerd beleidsproces. Er zijn echter wel een aantal actoren actief om beleid te realiseren met betrekking tot het beschermen van het elektriciteitsnetwerk. Dit heeft tot nu toe geresulteerd in kleinschalige maatregelen, zoals het beschermen van de opslaaninfrastructuur voor elektrische voertuigen op dijken (N.B., persoonlijke communicatie).

De eerste suggestie is om grotere maatregelen uit te voeren ter bescherming van het elektriciteitsnetwerk in het buitendijks gebied. Men zou zich hierbij vooral moeten richten tot woningen op buitendijkse locaties, zoals Schiemond in de Delfshaven.

Daarnaast zijn de processen om tot beleid te komen nog niet geïnstitutionaliseerd in een formele set regels. Er spelen vele strijdige belangen in de ruimte, die niet altijd verenigbaar zijn. Om in de toekomst op een uniforme manier tot beleid te komen kan het instellen van een set formele regels bijdragen. De netbeheerder ziet voor Rotterdam het liefst een regelgeving ontstaan waarbij men bij vernieuwing van de bestaande assets (zoals transformatoren) rekening moet houden met het overstromingsrisico (P.Z., persoonlijke communicatie). Hierbij zou voor buitendijks gebied strengere regels opgesteld kunnen worden dan voor binnendijks gebied.

Omdat verspreid over Nederland meer initiatieven, vergelijkbaar met het initiatief in Rotterdam, zijn ontstaan, zou men dit als een kans kunnen zien om deze initiatieven te koppelen in een netwerk. Men kan in dit netwerk ervaringen en best practices met elkaar uitwisselen om zo de eigen activiteiten te versterken. Om dit netwerk goed te onderhouden zou men een overkoepelend orgaan kunnen instellen met een coördinerende rol. Dit zou bijvoorbeeld kunnen door vertegenwoordigers van de verschillende veiligheidsregio's in een landelijk orgaan te plaatsen.

5.2.3 De *ability to recover from impact*

De *ability to recover from impact* is in het theoretisch hoofdstuk opgedeeld in twee aspecten; het sociale aspect en het financiële aspect (Hegger et al., 2016). Binnen Rotterdam is op beide aspecten op dit moment geen sprake van een geïnstitutionaliseerd beleidsarrangement. Er is op dit moment geen beleid om Rotterdam op sociaal gebied, zoals bijvoorbeeld door een beter welzijn van de bevolking, beter in staat te stellen om te herstellen van een overstroming. De focus ligt op dit moment in eerste instantie op het voorkomen van een overstroming en daarna op het absorberen van een overstroming, waardoor het herstel geen aandacht krijgt. Bovendien is er binnen Rotterdam zelf geen beleid om extra financiële middelen voor herstel vrij te maken voor herstel van overstromingsschade (N.B., persoonlijke communicatie). Op landelijk niveau is er echter wel sprake van een systeem dat financiële middelen beschikbaar stelt om te kunnen herstellen van de schade die door een ramp wordt geleden. Dit "verzekeringssysteem" is werkzaam over heel Nederland, dus ook Rotterdam. Hierbij wordt verzekering bedoeld in de zin van het beschikbaar stellen van financiële middelen als gevolg van een gebeurtenis, ongeacht wie deze middelen beschikbaar stelt. Omdat het landelijke systeem ook in Rotterdam van toepassing is, wordt in deze paragraaf de focus gelegd op dit systeem.

Een overstromingsverzekering kan voorkomen in private-, publieke- en hybride vorm (Crichton, 2008; Hegger et al., 2016). Bij de private vorm is een marktpartij de verzekeraar. Mensen die de schade van een eventuele overstroming gedekt willen hebben kunnen een verzekering afsluiten. Afhankelijk van de dekking wordt bij een overstroming (een deel van) de schade vergoed door de verzekeraar. De financiële middelen van de verzekeraar worden verworven door het innen van premie bij de verzekerden. De publieke variant bestaat uit een overheidspartij, die bij een overstroming de schade van alle betrokkenen vergoed, meestal uit een fonds. Hierbij wordt per situatie bekeken wat de schade is en of men gaat compenseren. Het fonds wordt veelal gevuld met belastinggelden. Bij hybridevormen zijn zowel private- als publieke partijen betrokken. Dit kan bijvoorbeeld zijn opgezet als een pool-systeem, waarbij private partijen als verzekeraar optreden, en

vervolgens het risico verder onderverdelen in een gemeenschappelijke “pool”, waar ook de overheid deel aan neemt.

In Nederland heeft een lange tijd enkel een rampenfonds bestaan (Bouwer et al., 2007). Hierbij werd telkens per gebeurtenis gekeken naar de schade en een eventuele compensatie uit het fonds. De toekenning van een compensatie had daarbij een sterk politiek karakter. In andere landen wordt veel vaker gebruik gemaakt van een verzekeringssysteem met private partijen of met een hybridepartij. Bovendien is het sinds 2015 in Nederland mogelijk om een overstromingsverzekering af te sluiten bij een private verzekeraar. Het is dus interessant om te kijken naar de ontwikkelingen van deze toevoeging van een private partij in het systeem. In figuur 15 is het beleidsarrangement van het verzekeringssysteem in Nederland schematisch weergegeven.

Ability to recover from impact

Financiële dekking van de schade door overstromingen

Discoursen:

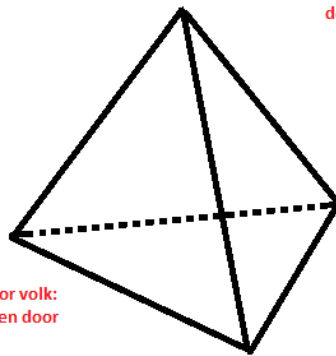
Overheid moet zorg dragen voor volk: herstellend vermogen vergroten door financiële compensatie

Private verzekeraars zien markt in de financiëlecompensatie voor een groter herstellvermogen; zij willen geld er aan verdienen

Op dit moment is het overheidsdiscours dominant. Private verzekeraars mogen daarnaast echter opereren

Actoren:

Rijksoverheid
Private verzekeraars
Consumenten: particulieren/bedrijven die de financiële middelen nodig hebben



Hulpbronnen:

Rijksoverheid: Financiële middelen, bevoegdheden
Private verzekeraars: Financiële middelen, kennis en kunde
Consumenten: Legitimiteit

Spelregels:

Overheidsregels: WTS kan in werking gesteld worden bij een ramp

Bereikregels: private verzekeraars mogen handelen binnen deze regels; geen verplichte verzekering, geen publieke herverzekering enz.

Figuur 15: het beleidsarrangement van het verzekeringssysteem in Nederland schematisch weergegeven

Beschrijving van de actoren.

Binnen het Nederlandse beleidsarrangement van het verzekeren van overstromingsschade zijn zowel private als publieke partijen te onderscheiden. Vanuit de publieke partijen is de Rijksoverheid betrokken als compensator van schade door middel van de wet tegemoetkoming schade bij rampen (WTS) (Dohmen, 2015). Dit is een soort rampenfonds, welke niet enkel gericht is op overstromingen, maar kan worden ingezet bij elke grote ramp. De Rijksoverheid beheert het fonds, dat wordt gevuld met geld dan middels belastingen wordt verkregen (L.Bo., persoonlijke communicatie; Dohmen, 2015).

De tweede actor in dit beleidsarrangement is de private verzekeraar Neerlandse. Deze partij is op het moment van schrijven van deze thesis de enige verzekeraar in Nederland die een overstromingsverzekering aanbiedt. Omdat schade door overstromingen van waterlichamen niet onder de dekking van de beschikbare inboedelverzekeringen valt, biedt Neerlandse deze verzekering aan als aanvulling (L.Bo., persoonlijke communicatie). De groep verzekerden bij Neerlandse beperkt zich tot particulieren die geen genoegen nemen met de bescherming van de dijken en tot op een

bepaalde hoogte de schade verzekerd willen hebben. Deze groep is marginaal (L.Bo., persoonlijke communicatie).

De laatste actor in het beleidsveld van de *ability to recover* krijgt vorm in de verzekeringsnemers. Dit zijn eveneens private partijen. De verzekeringsnemer kan een particulier, maar ook een bedrijf zijn voor de WTS. In het geval van de private verzekering kan de verzekeringsnemer enkel particulier zijn (L.Bo., persoonlijke communicatie). De handelingen van deze actor zijn belangrijk voor vooral de private verzekeraar. Zij dienen immers een goede verdeling van het risico te kunnen bewerkstelligen om voort te kunnen bestaan. Voor de Rijksoverheid zijn de handelingen van de verzekeringsnemer minder van belang. Het fonds in de WTS wordt immers gevuld door belastinggeld.

Beschrijving van de hulpbronnen

De drie actoren die hierboven worden beschreven hebben verschillende middelen tot hun beschikking. De Rijksoverheid beschikt over financiële middelen. Hiermee vult deze actor het fonds dat door middel van de WTS beschikbaar kan worden gesteld. De Rijksoverheid verkrijgt deze financiële middelen door het innen van belasting bij de burgers. Daarnaast heeft de overheid het beheer van deze middelen doordat zij zelf kan bepalen wanneer het fonds ingezet kan worden. Een andere hulpbron van de Rijksoverheid is de bevoegdheid om de spelregels in dit beleidsarrangement te bepalen. Regels die de overheid kan bepalen zijn de hoogte van belasting die de burgers moeten betalen en regels omtrent de uitkeringscriteria van de WTS (L.Bo., persoonlijke communicatie). Bovendien heeft de Rijksoverheid de bevoegdheid om de spelregels, waarin de private verzekeraars zich kunnen bewegen, te bepalen.

De private verzekeraar beschikt, net als de Rijksoverheid, over financiële middelen als belangrijkste hulpbron. De financiële middelen verkrijgt de verzekeraar door een premie te vragen aan de verzekeringsnemers (L.Bo., persoonlijke communicatie). Een ander middel waar de verzekeraar over beschikt is kennis en kunde. De verzekeraar kan bij onvoldoende kennis over de actuele risicosituaties een verkeerde premie berekenen. Als deze premie te laag is, kan de verzekeraar bij een overstroming te veel moeten uitkeren en in de financiële problemen komen. Door te beschikken over goede informatie kan men dit voorkomen.

Als derde actor beschikt de verzekerde vooral over legitimiteit als hulpbron. Voor de private verzekering betekent dit dat men vrij is om een verzekering af te sluiten en dus ook kan besluiten dit niet te doen. Op dit moment heeft het overgrote deel van Nederland geen overstromingsverzekering afgesloten (L.Bo., persoonlijke communicatie). De legitimiteit van het volk heeft ook in een zekere mate invloed op het handelen van de overheid. De overheid heeft draagvlak nodig om de belasting bijvoorbeeld te kunnen verhogen. De Rijksoverheid is immers een volksvertegenwoordiging en wordt als zodanig gekozen door de burgers. Een beslissing om belastingen te verhogen kan zorgen voor onvrede bij de burgers, waardoor de zittende regering bij een volgende verkiezing wellicht niet herkozen kan worden.

Beschrijving van de spelregels

Binnen het verzekeren van schade van een overstroming zijn de WTS en de private verzekering als twee naast elkaar opererende systemen te onderscheiden. Beide systemen hebben daarbij te maken met eigen spelregels, welke vooral formeel zijn vastgelegd. Voor de WTS zijn vooral overheidsregels van belang. Deze regels bepalen de verantwoordelijkheden van de overheid op het gebied van het uitkeren van het fonds bij een ramp. Op dit moment stellen de regels dat de Rijksoverheid zelf mag bepalen of een gebeurtenis ernstig genoeg is om in aanmerking te komen voor compensatie vanuit de WTS (L.Bo., persoonlijke communicatie). Er zijn geen harde criteria waar een gebeurtenis aan moet voldoen, waardoor een beslissing om al dan niet uit te keren bij de politiek ligt. Externe factoren, zoals bijvoorbeeld naderende verkiezingen, kunnen de beslissing van de politiek beïnvloeden (L.Bo., persoonlijke communicatie). Hierdoor is er geen sprake van zekerheid voor de burgers over de vraag of men gecompenseerd wordt in de schade.

Voor de private verzekeraar geldt een set bereikregels, waarbinnen de verzekeraar kan handelen. Enkele voorbeelden van deze regels zijn de vrijheid om het risico te verspreiden door premiedifferentiatie of dekkingsgraden te verspreiden over verschillende dijkkringen (L.Bo., persoonlijke communicatie). Andere bereikregels hebben betrekking tot het uitkeren van schadevergoedingen op basis van een verzekeringsspolis. Men stelt vooraf een aantal harde criteria op waaraan een gebeurtenis moet voldoen om de schade vergoed te krijgen. De verzekeraar kan deze criteria zelf opstellen, maar een verzekeringnemer kan deze criteria inzien. De verzekeringnemer heeft hierdoor meer zekerheid over de vraag of zijn schade wel gedekt is. Tot slot is een belangrijke bereikregel dat een verzekering van de schade van een overstroming bij een private partij op dit moment niet verplicht is (L.Bo., persoonlijke communicatie). Dit betekent dat de verzekeraar zelf inspanningen moet verrichten om mensen vrijwillig een verzekering te laten afsluiten.

Beschrijving van discoursen

Het discours in dit beleidsarrangement is dat overstromingen niet te voorkomen zijn en deze onvermijdelijk voor schade zorgen. Het herstellen van de schade is belangrijk en de gedachte is op dit moment dat men vooral moet zorgen dat er voldoende financiële middelen beschikbaar zijn voor dit herstel.

Binnen deze gedachten spelen momenteel twee verhaallijnen om deze financiële middelen te bewerkstelligen. Veruit het meest dominant is de verhaallijn van de publieke verantwoordelijkheid. De overheid heeft als kerntaak om zorg te dragen voor het volk. Zij geeft dit invulling door, onder andere, de verantwoordelijkheid te nemen voor het beschikbaar stellen van de financiële middelen bij een calamiteit. Op deze manier wordt het herstellend vermogen van het volk vergroot.

Het tweede verhaallijn is vanuit de private verzekeraar en heeft economische motieven als achtergrond. De verzekeraar verkoopt verzekeringen zodat daar winst op gemaakt kan worden. Neerlandse heeft daarbij een markt gezien in het verkopen van overstromingsverzekeringen. Op het moment van het schrijven van deze thesis hebben andere marktpartijen, ondanks diverse verkenningen, nog niet het besluit genomen om overstromingsverzekeringen te verkopen (L.Bo., persoonlijke communicatie).

Hoewel beide verhaallijnen parallel aan elkaar lopen, kan bediscussieerd worden of de minder dominante private verhaallijn als concurrentie voor de dominante publieke verhaallijn beschouwd kan worden. De inkomens voor vulling van een fonds ten behoeve van de WTS worden immers uit verplichte belastingen gewonnen. Deze belastingen dienen ook betaald te worden als men een private verzekering heeft afgesloten. Het handelen van de Rijksoverheid heeft dus weinig last van de aanwezigheid van een private verzekering. Aan de andere kant heeft het handelen van de Rijksoverheid wél invloed op de private verzekeraar. De aanwezigheid van een rampenfonds waar men via belasting aan bij moet dragen kan een motivatie zijn om geen overstromingsverzekering af te sluiten. Echt grote schade is immers toch gedekt en daar moet men hoe dan ook voor betalen.

Suggesties voor een betere ontwikkeling van het verzekeringssysteem

Zoals al eerder is weergegeven, is op dit moment geen sprake van een echt beleidsarrangement op het gebied van herstel van een overstroming in Rotterdam. Er is binnen Rotterdam geen lokaal systeem om voor financiële middelen voor herstel te zorgen (N.B., persoonlijke communicatie). De gemeente heeft ook geen intentie in het opzetten van een dergelijk systeem, zolang dit landelijk geregeld is. Wel zijn zij bereid een adviserende rol op zich te nemen bij het verdelen en gebruiken van financiële herstellmiddelen voor de (dijk)infrastructuur bij grote rampen (N.B., persoonlijke communicatie).

De twee bestaande landelijke systemen om financiële middelen beschikbaar te stellen ten tijde van een overstroming lopen momenteel parallel aan elkaar, maar werken niet optimaal. De beslissing om de WTS in werking te stellen wordt op dit moment gemaakt door de politiek. Er zijn geen harde criteria, waardoor men bij een bepaalde gebeurtenis geen zekerheid heeft dat de

geleden schade gecompenseerd wordt. De oplossing voor mensen die meer zekerheid willen zou kunnen zijn om een private verzekering af te sluiten, maar door de aanwezigheid van de WTS is het verzekeringslandschap op dit moment erg dunbevolkt. De uitdaging voor het verbeteren van het verzekeringsstelsel in Nederland ligt daardoor bij het optimaliseren van één van de systemen, waarbij het andere systeem overbodig zal worden.

De suggestie wordt gedaan om een aantal bereikregels van de verzekeraar te veranderen. De veranderingen hebben als doel om een hogere dekkinggraad en meerdere verzekeraars in de markt te verkrijgen, waardoor de WTS overbodig wordt voor het gebied van overstromingen. De belangrijkste veranderingen in de regels zijn het instellen van een verplichting voor een overstromingsverzekering voor huiseigenaren. Dit zou bijvoorbeeld bereikt kunnen worden door deze verzekering te bundelen in de inboedelverzekering. Op deze manier wordt de dekkinggraad sterk verhoogd. In Rotterdam zal dit vooral in het buitendijks gebied voor particulieren kunnen bijdragen aan de capaciteit om goed door een overstroming te komen. Doordat het risico wat deze bewoners van buitendijks gebied lopen groter is, heeft het afsluiten van een verzekering meer nut. Een belangrijke andere regel die hierbij ingesteld dient te worden is de verplichting van verzekeraars om geen polissen te weigeren. Op deze manier wordt de situatie voorkomen dat inwoners van locaties met een hoog overstromingsrisico, zoals in het buitendijks gebied, niet verzekerd kunnen worden. De spreiding van dit risico kan daarbij geschieden door het toepassen van premiedifferentiatie. Dit is in de huidige regels al toegestaan.

Door de voorgestelde verbeteringen in het verzekeringsstelsel zullen meerdere verzekeraars een overstromingsverzekering aan gaan bieden (al dan niet gebundeld in een inboedelverzekering). Hierdoor verbetert het verzekeringslandschap en zal de WTS niet meer van toepassing worden voor overstromingen. In Nederland is echter nog het risico aanwezig dat de verzekeraars bij een grote overstroming zoveel schade moeten vergoeden dat zij dit niet kunnen betalen. Er wordt daarom voorgesteld om dit risico te herverzekeren door gebruik te maken van een pool systeem, waarin alle verzekeraars en de overheid (door middel van de WTS) het risico delen.

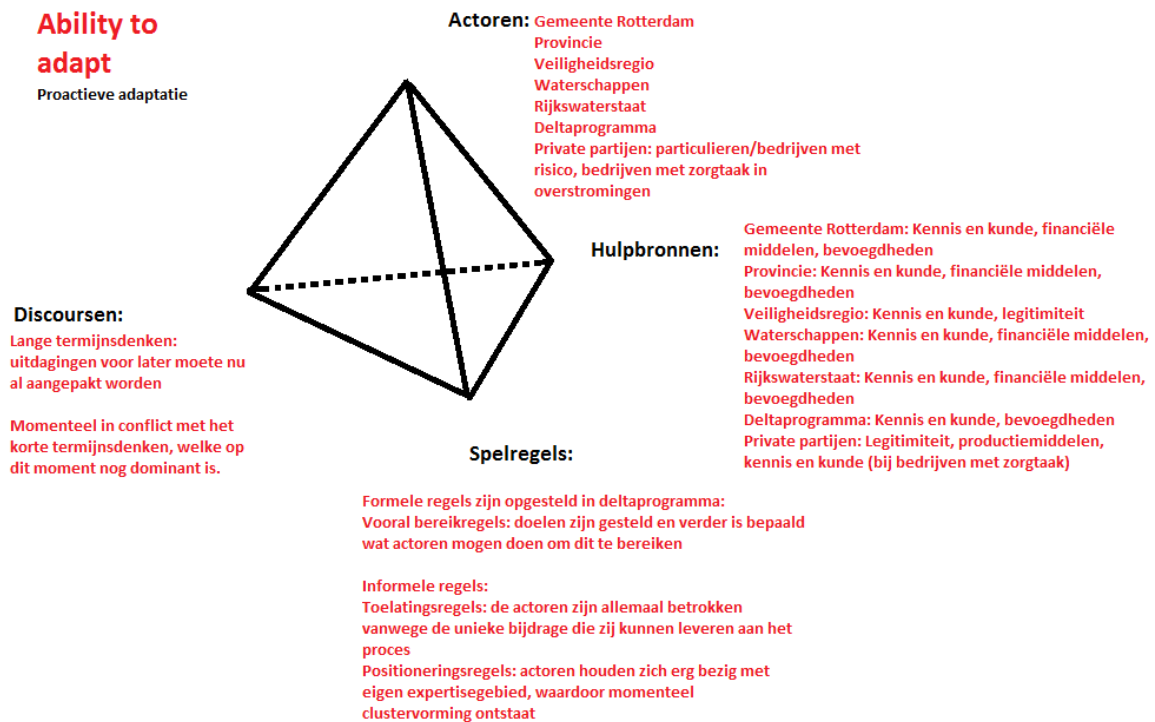
In het voorgestelde systeem met private verzekeraars is het niet noodzakelijk om lokaal een fonds voor financiële middelen die bestemd zijn voor particuliere objecten op te richten. De Gemeente Rotterdam dient echter wel te kijken naar het herstel van kwetsbare publieke goederen, zoals infrastructuur. De beschikbaarheid van deze publieke goederen dragen bij aan een herstellend vermogen, waardoor het herstel van deze goederen een prioriteit verdient. Ook zou de gemeente een rol kunnen spelen in het buitendijks gebied door daar te zorgen voor collectieve risicobeperkende maatregelen. De verzekeringspremie voor mensen die buitendijks wonen zal waarschijnlijk erg hoog worden, terwijl een deel van de buitendijkse woningen bestaat uit sociale huurwoningen, zoals bij Schiedam (M.H., persoonlijke communicatie). Hierdoor rijst de vraag of het wellicht niet meer kostenefficiënt is om deze gebieden toch te voorzien van keringen.

5.2.4 De *ability to adapt*

De *ability to adapt* voegt resilience toe aan het domein van *flood risk management* door middel van nieuw verkregen inzichten de strategie, indien nodig, aan te passen. Volgens Hegger et al (2016) kan *adaptive* capaciteit grofweg ingedeeld worden in twee aspecten; reactief en proactief. Het reactieve aspect houdt in dat men leert van de evaluaties van eerdere gebeurtenissen en zorg draagt voor het vergroten van de bewustwording van het overstromingsrisico (ibid). Bij de proactieve benadering wordt gekeken naar toekomstige uitdagingen. Rotterdam heeft al enkele jaren een adaptatiestrategie gericht op proactieve klimaatadaptatie. Om deze reden zal de focus van deze *ability* gelegd worden op het beleidsarrangement van de proactieve aspecten van adaptatie.

Rotterdam heeft op het gebied van overstromingsrisico's vooral te maken met de uitdaging van een stijgende zeespiegel (Dekker, 2014). De stad ligt dicht bij de zee, waardoor een stijgende zeespiegel problemen kan veroorzaken bij de monding van de Nieuwe Maas in de zee. Er zal een stuwefect plaatsvinden, welke vooral bij piekafvoeren kan leiden tot problemen. Andere verwachte

patronen zijn een toenemende waterafvoer bij de rivier en een toenemende bevolking (Dekker, 2014). Als reactie hierop moet Rotterdam een set *adaptieve* maatregelen nemen. Deze maatregelen worden gestuurd vanuit het deltaprogramma Rijnmond-Drechtsteden, waarbij het synthesedocument leidend is op het gebied van waterveiligheid (Dekker, 2014). De doelstelling van het programma is om voor een lange termijn de waterveiligheid te borgen (ibid). De uitdagingen daarbij zijn het creëren van een veilig systeem, terwijl men de economische van de regio wil behartigen. Een voorbeeld hiervan is dat de Nieuwe-Waterweg in principe open moet blijven, zodat het scheepstransport hierdoor in stand kan blijven. Daarnaast wil men voortborduren op de aanwezige basis van de huidige dijkinfrastructuur (Dekker, 2014). Ook door samenwerking in het Deltaprogramma is onder de noemer van *adaptief* deltamanagement min of meer een beleidsarrangement rondom deze *ability* ontstaan. In figuur 16 is het beleidsarrangement in Rotterdam schematisch weergegeven.



Figuur 16: het beleidsarrangement van de *ability to adapt* schematisch weergegeven

Beschrijving van de actoren

Adaptatie voor de lange termijn kent vele betrokken actoren. De meeste actoren hebben een publieke aard en zijn betrokken vanuit hun eigen expertise en belangen bij het proces. De eerste publieke actor is de Gemeente Rotterdam. Deze actor is betrokken vanuit de ruimtelijke ordening en heeft belangen bij het integreren van de adaptatiestrategie in de plannen voor ruimtelijke ontwikkeling voor de (middel)lange termijn. Deze integratie zorgt voor juiste combinaties en het besparen van de kosten voor de uitvoering van de ontwikkelingen en maatregelen.

Ook de provincie is betrokken in het beleidsproces vanuit de ruimtelijke ordening. De belangen zijn vergelijkbaar met die van de gemeente, maar dan vanuit een hoger schaalniveau. Dit betekent dat de koppelingen die de provincie met de ruimtelijke ontwikkelingen wil leggen ook op hoger schaalniveau zijn en dat de integratie moet plaatsvinden met grotere plannen, zoals de structuurvisie.

Vanuit de expertise op calamiteitenbeheer is de veiligheidsregio Rotterdam Rijnmond betrokken bij het adaptatieproces. De interesses van de veiligheidsregio liggen bij het goed beheersen van crises die kunnen ontstaan door overstromingen.

Een derde groep actoren zijn de waterschappen. Zij zijn verantwoordelijk voor de secundaire dijken en de dagelijkse controle van de dijken. Ook voeren zij onderhoud uit aan de dijken om ze in optimale staat te houden. Zij hebben baat bij betrokkenheid als actor omdat zij zo het reguliere onderhoud aan de dijken kunnen combineren met versterkende maatregelen voor het veranderende milieu (J.B., persoonlijke contacten). Daarnaast beschikken de waterschappen over belangrijke informatie over waterstanden tijdens overstromingen (L.B., persoonlijke communicatie). Door deze informatie aan te passen aan de verwachte veranderingen in het milieu kunnen de gevolgen van een overstroming in de toekomst in kaart worden gebracht.

Op een hoger schaalniveau is Rijkswaterstaat te vinden in het beleidsproces. Deze publieke actor is verantwoordelijk voor de primaire dijkinfrastructuur (R.V., persoonlijke communicatie). Omdat deze dijken op de lange termijn aan een strengere norm moeten voldoen kan Rijkswaterstaat het noodzakelijke onderhoud aan de dijken aangrijpen om de sterkte aan te passen aan de nieuwe normen. Op deze manier worden kosten bespaard.

De laatste publieke actor in het adaptatieproces is het deltaprogramma. Deze actor is verantwoordelijk voor het goed uitvoeren van de deltabeslissing. Het programma heeft de inhoudelijke kant van het beleid geformuleerd en houdt toezicht op de uitvoering door de overige actoren. Het programma speelt hierbij een coördinerende rol.

Tot slot zijn er nog een aantal private actoren betrokken in het beleidsproces. Deze actoren worden in deze analyse samengevat als de groep private partijen. Voorbeelden van deze actoren zijn particuliere eigenaren van grond, bedrijven met overstromingsrisico als core business en bedrijven die binnen het overstromingsrisico vallen, zoals buitendijks gevestigde bedrijven.

Beschrijving van de hulpbronnen

Omdat veel actoren werken binnen de eigen expertise, zijn veel hulpbronnen waar zij over beschikken overeenkomstig. De hulpbronnen zullen echter gericht zijn op hun eigen expertise, waardoor iedere actor toch een unieke bijdrage kan leveren aan het adaptatieproces.

De gemeente beschikt in dit proces over bevoegdheden, zoals het beheer van het bestemmingsplan. Daarnaast beschikt de gemeente over de kennis en kunde die nodig is om ruimtelijke ontwikkelingen te koppelen met de uit te voeren maatregelen (N.B., persoonlijke ontwikkelingen).

De provincie beschikt, net als de gemeente, over de bevoegdheden en de kennis en kunde om de ruimtelijke ordening met het watermanagement te koppelen. Het verschil is dat de provincie dit op een groter schaalniveau doet.

De veiligheidsregio beschikt over kennis en kunde op het gebied van calamiteitenbeheer. Zij weten precies wat er moet gebeuren om een crisis in de hand te houden en kunnen aangeven welke randvoorwaarden door de andere partijen gecreëerd moeten worden om crisisbeheer gemakkelijker te maken. Een voorbeeld hiervan is het aanleggen van de infrastructuur om beter te kunnen evacueren.

De waterschappen beschikken over financiële middelen en productiemiddelen om onderhoud aan de dijken uit te voeren. Bovendien hebben zij de bevoegdheid om de maatregelen van het adaptatieproces te integreren in het onderhoudsprogramma (J.B., persoonlijke contacten). Daarnaast beschikken de waterschappen over essentiële informatie op het gebied van overstromingen en het verloop hiervan (L.B., persoonlijke contacten).

Op een hoger schaalniveau beschikt Rijkswaterstaat over vergelijkbare hulpbronnen als de waterschappen (R.V., persoonlijke contacten). Het werkgebied van Rijkswaterstaat is echter veel groter als die van bijvoorbeeld de waterschappen, waardoor deze actor de verbindende schakel op het waterdomein kan zijn.

Het deltaprogramma beschikt over de kennis en kunde op het gebied van de uitdagingen voor de lange termijn en de inhoud van het beleid in de deltabeslissing. Zij hebben bovendien de

bevoegdheid om andere actoren aan te sturen en consequenties te hangen aan het niet volgen van de beslissing.

De private actoren beschikken over een aantal essentiële hulpbronnen, welke te zijn samenvatten in productiemiddelen en legitimiteit. Enkele voorbeelden van productiemiddelen zijn het eigendom van de grond waar de maatregelen op moeten worden uitgevoerd, maar ook bijvoorbeeld de nodige middelen om de maatregelen uit te voeren, welke worden geleverd door bedrijven met waterveiligheid als core business. Daarnaast kunnen de private actoren voorgestelde maatregelen ondersteunen of juist verwerpen. Dit valt onder de noemer legitimiteit.

Beschrijving van de spelregels

In het beleidsarrangement van klimaatadaptatie zijn zowel formele als informele spelregels te herkennen. De formele regels zijn vooral opgesteld in de deltabeslissing. Deze beslissing is genomen op basis van de uitdagingen die door de deelprogramma's van het deltaprogramma zijn opgesteld (A.J., persoonlijke communicatie). De deltabeslissing omvat bepaalde doelstellingen, waaraan de actoren uiteindelijk moeten voldoen. De maatregelen die zij daarvoor nemen moeten aan bepaalde eisen voldoen om deze doelstellingen te kunnen bereiken. Men kan daarbij dus stellen dat de formele regels betrekking hebben op het bereik waarbinnen de actoren maatregelen kunnen nemen. Men spreekt dan van bereikregels.

Buiten de formele regels zijn ook enkele informele gebruiken te herkennen in het adaptatieproces. Deze hebben enerzijds betrekking tot toelatingsregels. Klimaatadaptatie wordt door veel actoren gezien als een complex vraagstuk (N.B., persoonlijke communicatie), waardoor er behoefte is aan specialisme op de verschillende deelgebieden. In het huidige beleidsarrangement zijn alle actoren betrokken omdat zij zich hebben gespecialiseerd in een bepaald deelgebied. Zij kunnen daardoor in veel gevallen een unieke bijdrage leveren aan het adaptatieproces.

De betrokken actoren handelen in dit proces ook vooral binnen het eigen expertisegebied (N.B., A.J., persoonlijke communicatie). Hieruit zijn informele positioneringsregels af te leiden. De actoren zorgen met hun specialisatie dat de verschillende niches in het probleem voldoende aandacht krijgen, maar er bestaan twijfels over de communicatie tussen de verschillende vakgebieden (N.B., persoonlijke communicatie). Een nadeel van de huidige positioneringsregels is dus dat de focus op het eigen expertisegebied leidt tot een minder goede kijk op het totaalplaatje door de actoren. Hierdoor ontstaat de kans dat men langs elkaar af gaat werken en dat men bepaalde koppelingskansen hierdoor laat liggen.

Beschrijving van de discoursen

In het beleidsarrangement van klimaatadaptatie zijn in grote lijnen conflicterende discoursen te ontdekken op twee aspecten. Het eerste aspect is de kansenbenadering tegenover de risicobenadering. De theorie over flood-resilience beschrijft dat een goed ontwikkelde *ability to adapt* ervoor zorgt dat de overige *Abilities* op de lange termijn beter ontwikkeld worden. De kansenbenadering in het watermanagement biedt een te nauw perspectief om deze ontwikkeling tot uiting te laten komen. De risicobenadering heeft een bredere benadering, en omvat meer aspecten van flood-resilience.

Het deltaprogramma heeft oorspronkelijk gewerkt aan de inhoud van de deltabeslissing met de gedachte om de risicobenadering zoveel mogelijk toe te passen (R.V., persoonlijke communicatie). Gedurende het proces om het beleid op te stellen is echter discussie ontstaan over de (kosten)effectiviteit van veel gevolgenbeperkende maatregelen. Het gevolg van deze discussie is dat de inhoud van de deltabeslissing nog steeds op veel punten de nadruk legt op kansreducerende maatregelen (R.V., persoonlijke communicatie).

Het tweede aspect in de discoursen van dit beleidsarrangement is het langetermijndenken tegenover het kortetermijndenken. De doelstellingen in de deltabeslissing moeten over enkele tientallen jaren bereikt zijn. Dit heeft te maken met de te verwachten veranderingen in het milieu, welke zich langzaam ontwikkelen. Voor dit beleid is dus het langetermijndenken van toepassing. Bij

de actoren is dit langetermijndenken echter niet altijd aanwezig (L.B., R.V., persoonlijke communicatie). Zij hebben te maken met andere belangen en uitdagingen op de korte termijn. De doelen voor deze uitdagingen moeten sneller bereikt worden en zullen dus vaak de prioriteit krijgen. De uitvoering van maatregelen voor deze urgente uitdagingen liggen niet altijd in lijn met de uitdagingen voor de lange termijn. De huidige politieke organisatie, waarbij men elke 4 jaar een nieuwe invulling van de regering krijgt, draagt ook niet bij aan het denken op de lange termijn.

Suggesties voor een betere ontwikkeling van het adaptief deltamanagement in Rotterdam.

Ook bij klimaatadaptatie voor de lange termijn zijn enkele uitdagingen te onderscheiden, welke het beleidsarrangement kunnen verbeteren. De eerste uitdaging is te vinden in de nicheontwikkeling bij de actoren. Deze actoren richten zich vooral op hun eigen expertisegebied, waardoor enkele betrokkenen van mening zijn dat het totaalplaatje naar de achtergrond verdwijnt (N.B., A.J., L.B., persoonlijke communicatie). Dit sectoraal werken was oorspronkelijk niet de beoogde werkwijze van het Deltaprogramma, maar is momenteel wel dominant (R.V., persoonlijke communicatie). In Van den Berg et al (2013) wordt echter aangetoond dat, vooral in buitendijks gebied in Rotterdam, in sommige gevallen een collectieve aanpak gewenst is. De Kop van Feijenoord is een voorbeeld van een locatie waar men het meeste baat heeft bij een collectieve aanpak (ibid). Een mogelijke oplossing om tot een meer collectieve aanpak te komen is een sterker aanwezige coördinatorrol op landelijk niveau (N.B., persoonlijke communicatie). Deze coördinator ziet toe op de communicatie tussen de partijen en de stroomlijning van de individuele plannen. Een dergelijke rol kan bijvoorbeeld worden opgepakt door het deltaprogramma, omdat deze al belast is met het monitoren van de uitvoering van het beleid (R.V., persoonlijke communicatie). Door meer nadrukkelijk aanwezig te zijn in het adaptatieproces en onderlinge communicatie te stimuleren kan deze partij een nog belangrijkere bijdrage gaan leveren.

De tweede uitdaging vindt men in de belangrijke discourses die nodig zijn voor een goede ontwikkeling van de *ability to adapt*; de risicobenadering en het langetermijndenken. Het oorspronkelijke beleid van het deltaprogramma gericht is op deze discourses, maar dat men in de loop der tijd steeds meer te maken krijgt met de dominantere discourses kansbenadering en kortetermijndenken. Ook in Rotterdam ziet men dit terug. Het Noordereiland, welke buitendijks ligt, dient veiliger te worden door gevolgenbeperkende maatregelen uit te voeren. Bij de bewoners is echter geen sprake van een gevoel van urgentie om dit te doen (Van den Berg et al., 2013). De algemene gedachte is dat zij veilig zijn voor hoogwater door de aanwezigheid van de Maeslantkering. Deze kering is formeel echter niet bedoeld voor de bescherming van buitendijks gebied (ibid). Om de risicobenadering en het kortetermijndenken nadrukkelijker aanwezig te laten zijn wordt geadviseerd om het belang van deze discourses te blijven aankaarten bij alle partijen (L.B., persoonlijke communicatie). Hoe meer partijen het belang van de discourses beseffen, hoe dominanter deze discourses zullen worden. Dit komt de ontwikkeling van deze *ability* ten goede.

5.2.5 Conclusies analyse Rotterdam

Uit de analyse van de beleidsarrangementen van de *Abilities* in Rotterdam blijkt dat de stad al aan het inzetten is op een strategie die meer resiliënt is. Men heeft de bestaande traditionele strategie uitgebreid met gevolgenbeperkende maatregelen en adaptatie voor de lange termijn. Wat opvalt is dat de beleidsarrangementen een verschillende staat van ontwikkeling hebben. Het beleidsarrangement voor de *ability to avoid impact* is het best ontwikkeld. Keringen zoals de Maeslantkering zijn iconisch voor het waterveiligheidssysteem van de stad. Daarna is de *ability to adapt* ook goed ontwikkeld. Er is een organisatie en beleid wat op dit moment wordt uitgevoerd. Ondanks enkele verbeterpunten kan men het resultaat van dit beleidsarrangement al merken in het landschap met bijvoorbeeld maatregelen in Feijenoord. Het beleidsarrangement van de *ability to limit impact* is nog veel jonger. De organisatie van het beleidsarrangement is zich nog aan het vormen en er zijn nog geen grote maatregelen uitgevoerd. Toch lijkt dit slechts een kwestie van tijd

gezien de motivatie van de actoren. Twee belangrijke partijen hierin zijn de netbeheerder, die vanuit haar wettelijke taak werkt en de gemeente Rotterdam, die het beschermen van het elektriciteitsnetwerk ziet als een belangrijke randvoorwaarde voor het integraal waterbeleid voor buitendijks gebied. Tot slot is eigenlijk geen echt Rotterdams beleidsarrangement te herkennen voor de *ability to recover from impact*. Als alternatief op de huidige situatie, waarbij een publiek en een privaat systeem naast elkaar werken, wordt een privaat verzekeringssysteem voorgesteld. Hiervoor dient een nieuw beleidsarrangement te worden gevormd.

6. Conclusie, reflectie en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de resultaten van het onderzoek omgezet in een conclusie. Deze conclusie vormt een antwoord op de in de inleiding gestelde hoofdvraag. De daarbij geformuleerde deelvragen zullen eerst worden beantwoord om vervolgens de hoofdvraag te kunnen beantwoorden. Aan de hand van de getrokken conclusies wordt vervolgens een set aanbevelingen gedaan. Deze aanbevelingen hebben betrekking tot verbeteringen van de beleidsarrangementen in Rotterdam, maar ook op mogelijk vervolgonderzoek.

6.1 Conclusie

Het doel van dit onderzoek was om het concept van resilience te operationaliseren op het gebied van *flood risk management* en om inzicht te verkrijgen in wat het betekent voor de relevante beleidsarrangementen in een stad om flood-resilient te worden. De hoofdvraag die daarbij centraal stond luidt als volgt:

Hoe kan men het concept van resilience operationaliseren met betrekking tot het flood risk management in een stad en wat betekent het voor een stad om meer flood-resilient te worden?

Om tot een goed antwoord op deze hoofdvraag te komen, is deze voor het onderzoek onderverdeeld in kleinere deelvragen. Deze deelvragen worden hieronder beantwoord:

1. Wat betekent resilience?

Binnen de verschillende betekenissen van resilience past socio-ecologische resilience het beste bij het overstromingsrisicobeheer. De definitie van socio-ecologische resilience is (1) de hoeveelheid verstoring die een systeem kan opvangen; (2) de mate waarin een systeem in staat is om zichzelf aan te passen/te reorganiseren; en (3) de mate waarin het systeem dit aanpassend vermogen kan vergroten.

2. Hoe kan dit vertaald worden naar de dimensie van het overstromingsbeheer?

De eigenschappen van socio-ecologische resilience zijn Robuustheid, Flexibiliteit en Transformeerbaarheid. Dit is te vertalen naar *flood risk management* door een verdeling in de volgende *Abilities*:

- The *ability to avoid impact*
- The *ability to limit impact*
- The *ability to recover from impact*
- The *ability to adapt*

3. Hoe zou het beleid in een stad eruit moeten zien om resiliënt te kunnen zijn?

De vier *Abilities* van flood-resilience hebben elk een bepaalde doelstelling die eraan bijdraagt dat een stad zo min mogelijk impact krijgt van een overstroming. Om deze doelstellingen te benaderen bieden de *Abilities* allen een aantal oplossingsrichtingen. Het beleid in een stad zou binnen deze oplossingsrichtingen moeten passen om de *Abilities* beter te ontwikkelen en zo meer resiliënt te zijn.

4. Welke beleidsarrangementen zijn er nu in een stad (Rotterdam) en welke mogelijkheden bieden zij voor resilience ambities?

De beleidsarrangementen van de vier *Abilities* in Rotterdam zijn nog niet allemaal even sterk ontwikkeld. Hierdoor biedt het ene beleidsarrangement meer veiligheid dan het andere. Om in theorie meer resiliënt te worden, dienen de beleidsarrangementen allemaal sterk te zijn

ontwikkeld. In de praktijk lijkt dit een zware opgave omdat een goede ontwikkeling van de ene *ability* de ontwikkeling van de andere *Abilities* verhindert.

Uit de antwoorden van de bovenstaande deelvragen kunnen conclusies worden getrokken, welke een antwoord op de hoofdvraag vormen. Deze conclusies luiden als volgt:

Conclusie 1:

Het concept van resilience, met betrekking tot *flood risk management*, is hier geoperationaliseerd vanuit het socio-economisch perspectief van resilience. De eigenschappen die vanuit dat perspectief aan een systeem worden toegekend zijn Robuustheid, Flexibiliteit en Transformeerbaarheid. Dit laat zich naar *flood risk management* vertalen in de vier *Abilities* van flood-resilience; (1) *The ability to avoid impact*; (2) *The ability to limit impact*; (3) *The ability to recover from impact*; en (4) *The ability to adapt*. Als een stad flood-resilient wil worden, dienen de beleidsarrangementen bij elke *ability* goed ontwikkeld te worden.

Conclusie 2:

In de stad Rotterdam zijn de beleidsarrangementen van de vier *Abilities* nog niet allemaal even sterk ontwikkeld. Dit bevestigt onze hypothese dat de beleidsarrangementen moeten veranderen om meer resiliënt te worden. De stad is al op enkele van deze aspecten actief, maar andere aspecten komen tot op heden nog niet voor in het beleid van de stad. Een voorbeeld hiervan is het links laten liggen van de sociale aspecten binnen de *ability to recover from impact*. Andere aspecten zijn in Rotterdam niet goed ontwikkeld, maar kunnen ook niet veel verbeterd worden. Het principe van “keeping people away from water” binnen de *ability to avoid impact* is daar een voorbeeld van. Wil Rotterdam meer flood resiliënt worden, dan betekent dit ten eerste dan zij actief dienen te worden op de aspecten van flood-resilience waar zij nu nog niet op actief zijn. De mate van resilience wordt immers bepaald door alle relevante aspecten.

Conclusie 3:

Rotterdam kan de mate van resilience verhogen door de beleidsarrangementen verder te ontwikkelen. Dit kan door de dilemma's aan te pakken die in het vorige hoofdstuk per *ability* zijn besproken. In het onderzoek is gekeken naar de Rotterdamse beleidsarrangementen van verschillende aspecten binnen de *Abilities* van flood-resilience. De bekeken beleidsarrangementen bevonden zich elk in een verschillende staat van ontwikkeling. Van een nog niet aanwezig beleidsarrangement op het gebied van de *ability to recover from impact* tot een volledig ontwikkeld beleidsarrangement in de *ability to avoid impact*. De *Abilities to limit impact* en *adapt* kennen allebei een jong beleidsarrangement, waarbij het beleidsarrangement binnen de *ability to adapt* al wat verder is ontwikkeld en formele spelregels kent. De verschillende staten van ontwikkeling van de beleidsarrangementen brengen verschillende uitdagingen ter verbetering van het arrangement met zich mee. Dit zijn uitdagingen zoals het structureren van het verzekeringssysteem en de WTS bij de *ability to recover*, maar ook het beter benutten van de bestaande spelregels in de *ability to avoid* om zo tot meer dijken te komen die aan de norm voldoen. Binnen de *ability to limit impact* is de uitdaging om het beleidsproces te structureren vanuit de initiatieven die nu zijn ontstaan, zodat dit leidt tot daadwerkelijke maatregelen. De *ability to adapt* heeft tot slot de uitdaging om nichevorming van de vele actoren te voorkomen door het bijshaven van het beleidsarrangement.

6.2 Reflectie

De stad Rotterdam is in dit onderzoek onder andere gekozen als casestad vanwege de deelname aan het 100 Resilient Cities project van de Rockefeller Foundation. In het kader van dit project probeert Rotterdam de algehele resilience van de stad te vergroten. In mei 2016 heeft de gemeente de resilience strategie gepresenteerd. Het vergroten van de flood resilience is daarbij één van de 7 doelstellingen (Rotterdam, 2016). De inhoud van het beleid om deze doelstelling te bereiken is voor een groot deel gebaseerd op de uitdagingen uit het deltaprogramma. Andere doelstellingen hebben betrekking op andere domeinen, zoals cybersecurity en het milieubewust ontwikkelen van het havengebied, maar ook het integreren van het resilience denken in de stad (ibid). Door het presenteren van deze strategie is een belangrijke stap gezet naar het meer resiliënt worden van Rotterdam. Voor het gebied van overstromingsrisicobeheer is in dit onderzoek al gekeken naar de huidige beleidsarrangementen in de stad en de knelpunten in deze arrangementen. Het wegnemen van deze knelpunten lijkt essentieel voor het bereiken van de flood resilience doelstelling uit de strategie. Rotterdam heeft dus niet alleen op inhoudelijk gebied een uitdaging om meer resiliënt te worden, maar voor het gebied van *flood risk management* ook op het gebied van de organisatie van het beleidsproces.

Hoewel Rotterdam zichzelf als een voorloper op het gebied van overstromingsrisicobeheer beschouwd, is het aannemen van een meer op resilience gerichte strategie voor andere steden mogelijk in de toekomst ook een absolute noodzaak. In Nature verscheen tijdens het schrijven van deze thesis namelijk een artikel waarin men de verwachting uitspreekt dat de zeespiegel in de toekomst veel harder zal stijgen dan bijvoorbeeld in de scenario's van het KNMI is verwacht (Tollefson, 2016). Voor Rotterdam zou dit een waterstijging van 2 meter kunnen bedragen. Naar aanleiding van dit en andere berichten overweegt het KNMI om de verwachtingen bij te stellen. Dit betekent dat men in Nederland te maken gaat krijgen met een vergrote adaptatieproblematiek. Het huidige waterveiligheidssysteem komt dan onder druk te staan en veel steden zullen te maken gaan krijgen met overstromingen omdat men simpelweg de dijken niet kan blijven versterken. Het aannemen van een meer op resilience gebaseerde strategie kan de impact van een overstroming in die steden doen verlagen. Voor het andere alternatief, het verplaatsen van de randstad naar het oosten van het land, hoeft niet te worden beargumenteerd dat de omvang en de kosten enorm groot zullen zijn. Het integreren van resilience in de waterveiligheidsstrategie lijkt dus noodzakelijk.

Dit onderzoek heeft zich heeft gericht op de sturing van een resilience strategie in steden, maar het heeft geen antwoord kunnen geven op alle vragen. Als analysekader is de beleidsarrangementenbenadering gekozen, welke de mogelijkheid biedt om zowel naar de organisatie als de inhoud van het beleid te kijken. De focus is daarbij gericht op de mogelijkheid van de actoren om het beoogd beleid te implementeren. In het onderzoek is niet gekeken naar de effectiviteit van de maatregelen die men in Rotterdam neemt of wil nemen. De enige houvast in te nemen maatregelen is in dit geval uit de theorie van flood resilience te herleiden, zonder dat de effectiviteit hiervan in de empirie is getoetst. Dat de theoretische effectiviteit in de praktijk tegen kan vallen is bijvoorbeeld te zien bij de Maeslantkering. Deze kering is nog betrekkelijk jong, maar men spreekt nu al over een moment in de nabije toekomst dat de kering niet meer naar behoren kan functioneren. Een ander voorbeeld is de minimale grondhoogte waarop gebouwd mag worden in het buitendijks gebied van Rotterdam. Deze minimale hoogten zijn momenteel gebaseerd op waterstanden met de huidige zeespiegel. Met een voorspelde zeespiegelstijging is het aannemelijk dat de waterstanden bij een overstroming over 50 tot 100 jaar hoger zullen zijn. Hier is geen rekening mee gehouden, terwijl veel vastgoed wat nu wordt gebouwd over 50 jaar nog steeds kan bestaan.

Een andere analysekeuze die is gemaakt is om per *ability* op zoek te gaan naar een beleidsarrangement en niet om de *Abilities* samen te pakken in één beleidsarrangement. In de discussie of er sprake is van een trade off effect tussen de abilities is dus het standpunt ingenomen dat er minimaal sprake is van een dergelijk effect. De aanleiding voor deze keuze is de doelstelling om in Rotterdam geen concessies te doen op het gebied van de dijknormen. Men wil graag gevolgenbeperkende maatregelen nemen achter de dijken, maar deze mogen niet komen als alternatief op de sterkte van de dijken. Men mag bij de dijken geen lagere norm hanteren als men daarvoor minder gevolgen zorgt, maar moet de gevolgenbeperking als toevoeging zien. Deze doelstelling wekt de indruk dat er zo min mogelijk trade off effecten worden toegestaan, waardoor de keuze is gemaakt om met vier beleidsarrangementen te werken. In de praktijk bleek dat er in Rotterdam inderdaad geen sprake is van een trade off effect waarbij men afbraak doet aan de sterkte van de dijken, maar dat dit effect andersom wel plaatsvindt. Juist doordat de dijken een hoge veiligheid bieden ontbreekt het bij veel actoren aan besef van de noodzaak om ook andere maatregelen te nemen. Op het gebied van gevolgenbeperkende maatregelen concentreren de activiteiten zich op buitendijks gebied, terwijl binnen de dijken nauwelijks activiteiten plaatsvinden. Bovendien zien de eigenaren van vastgoed dat zowel binnen als buiten de dijken staat de noodzaak van het beschermen van dit vastgoed niet. Het effect van gevolgenbeperkende maatregelen in het buitendijks gebied wordt door Rotterdam ook ter discussie gesteld. Men gaat in de nabije toekomst immers kijken of men sommige buitendijkse gebieden niet beter kan voorzien van een dijk (Van Barneveld, 2013). Op het gebied van herstellende maatregelen wordt in Rotterdam zelfs helemaal geen actie ondernomen. Gezien de aanwezigheid van deze trade off effecten zou de analyse van een resilience strategie als één beleidsarrangement een beter totaalbeeld hebben kunnen schetsen.

Ook is in dit onderzoek gekozen om op basis van strenge zoekcriteria cases te selecteren. Dit heeft geresulteerd in slechts één stad die voldoet aan deze criteria. Dit heeft als nadeel dat de situatie in Rotterdam aan de hand van dit onderzoek niet vergeleken kan worden met de situatie in een andere case. Vooral de mogelijkheid om de trade off effecten te vergelijken met andere steden zou een interessante toevoeging aan het onderzoek zijn geweest. Zo is in een stad als Dordrecht sprake van een omgekeerde trade off effect als het effect in Rotterdam. In Dordrecht worden op sommige plaatsen extra gevolgenbeperkende maatregelen uitgevoerd om zo met minder sterke dijken toch een bepaalde veiligheid te garanderen. In Rotterdam zou een dergelijke uitwisseling niet passen in het gestelde doel om de dijken hoe dan ook zo sterk mogelijk te houden. Daarnaast is Rotterdam een unieke stad met veel buitendijks gebied. Dit lever eigen uitdagingen op, zoals de prioriteit om het elektriciteitsnetwerk juist in dit buitendijks gebied te beschermen. Hierdoor ligt in Rotterdam de prioriteit minder bij het beschermen van het elektriciteitsnetwerk binnen de dijken. De vergelijking met een andere stad met een kleiner buitendijks gebied zou interessante inzichten kunnen opleveren. Het hanteren van minder strenge selectiecriteria zou daarbij kunnen leiden tot meerdere cases, maar de vraag is daarbij in hoeverre de cases dan onderling te vergelijken zijn. Door de minder strenge criteria zal er sprake zijn van meerdere variabelen.

Tot slot is dit onderzoek in een tijdsbestek van 5 maanden uitgevoerd. In dit relatief korte tijdsbestek is het niet mogelijk gebleken om alle actoren in de beleidsarrangementen te spreken voor een interview. Het ontbreken van het perspectief van deze actoren geeft een minder compleet beeld op de case, waardoor het wellicht wenselijk zou zijn geweest om meer tijd te steken in het plannen en afnemen van interviews. Het is daarbij echter de vraag of de toegevoegde tijd in relatie zou staan tot de toegevoegde kwaliteit.

6.3 Aanbevelingen

Uit de verscherpte verwachtingen over de toekomstige zeespiegelstijgingen en het ontstaan van initiatieven als het 100 Resilient Cities project, komt de noodzaak en behoefte aan het verder ontwikkelen van het resilience denken naar voren. Aan de hand van de uitkomsten van dit onderzoek kunnen enkele aanbevelingen worden gedaan ter verbetering van de flood resilience in Rotterdam.

De eerste aanbeveling voor Rotterdam is om de huidige zwakke schakels in het waterverdedigingssysteem aan te pakken. Dit zijn onder andere de afgekeurde dijken bij Merwe-Vierhavens, Hoek van Holland en Maasboulevard. Deze dijken voldoen niet aan de huidige normen of zullen niet voldoen aan de nieuwe normen. Aanbevolen wordt om deze dijken te versterken volgens de nieuwe normen, zodat een goed ontwikkelde *ability to avoid impact* als basis kan dienen in Rotterdam. Voor de lange termijn is het daarbij ook van belang om de Maeslantkering tijdig aan te passen of te vervangen. Deze kering zal in de tweede helft van deze eeuw niet meer voldoen aan de veiligheidsnorm vanwege de stijgende zeespiegel, waardoor het overstromingsrisico in de stad zal toenemen. De aanbeveling voor deze kering is om deze op tijd te vervangen door een kering die een flinke zeespiegelstijging aankan. Men moet daarbij uitgaan van een 'worst case scenario' voor wat betreft de te verwachten zeespiegelstijging. In het (recente) verleden is immers meer dan eens gebleken dat de werkelijke ontwikkelingen negatiever zijn dan verwacht.

Een volgende aanbeveling voor Rotterdam is om de gevolgenbeperkende maatregelen vooral te concentreren op het buitendijks gebied. Dit gebied ligt over het algemeen veel hoger dan het binnendijks gebied, maar komt bij een overstroming nog steeds (deels) onder water te staan. Als het binnendijks gebied overstroomt komt het water enkele meters hoog te staan. De vraag is daarbij of het dan wel zin heeft om bijvoorbeeld het elektriciteitsnetwerken te beschermen. Het is immers goed denkbaar dat men bij een dergelijke waterstand niet meer in het gebied kan blijven en geëvacueerd moet worden. Bovendien is de kans op een overstroming bij binnendijks gebied veel lager dan bij buitendijks gebied. De gemeente Rotterdam wordt aanbevolen om het elektriciteitsnetwerk in het buitendijks gebied ten alle tijden te beschermen tegen overstromingen. Dit bestaat uit het beschermen van belangrijke knooppunten in het netwerk die kwetsbare gebieden, zoals Schiemond in de Delfshaven van elektriciteit voorzien, maar ook de stroomvoorziening in belangrijke objecten die buitendijks liggen. Denk daarbij aan bijvoorbeeld het gebouw waar het stadsbestuur in gehuisvest is, maar ook het gebouw van de veiligheidsregio. Beide gebouwen zijn gevestigd op de Wilhelminakade, welke buiten de dijken ligt. Ook kan de gemeente de resilience van het buitendijks gebied verhogen door actief bij te dragen aan het overstromingsbestendig maken van woningen in buitendijks gebied. De huidige eigenaren voelen zich nog niet genoodzaakt om dergelijke maatregelen uit te voeren. De gemeente kan een bijdrage leveren door subsidies beschikbaar te stellen voor het overstromingsbestendig maken van woningen in de meest kwetsbare gebieden, zoals Schiemond en de Kop van Zuid.

Om de veiligheid die het uitvoeren van de bovengenoemde maatregelen oplevert ook in de toekomst te kunnen garanderen, dienen alle betrokken actoren gezamenlijk te werken aan het optimaliseren van het waterveiligheidsbeleid. Door actief op het (verwachte) afkeuren van dijken te reageren kunnen slechte dijken in de toekomst op tijd worden aangepakt. Daarnaast kan men door het opnemen van gevolgenbeperkende maatregelen bij de nieuwbouw van vastgoed in buitendijks gebied zorgen voor een steeds betere capaciteit om gevolgen te beperken. Het opnemen van deze gevolgenbeperkende maatregelen kan gerealiseerd worden door deze als randvoorwaarde voor het verlenen van een omgevingsvergunning op te nemen. Omdat het bestaande vastgoed niet van de ene op de andere dag zal verdwijnen, wordt daarnaast geadviseerd om de eigenaren van het reeds bestaande vastgoed in het buitendijks gebied te blijven stimuleren om maatregelen te nemen.

Naast de bovenstaande concrete maatregelen voor Rotterdam, volgt de tweede set aanbevelingen welke gericht zijn op het verbeteren van de huidige beleidsarrangementen van de *Abilities*. Het onderzoek heeft diverse knelpunten vastgelegd in het hoofdstuk over Rotterdam. Veel van deze knelpunten hebben te maken met de mate van ontwikkeling van het beleidsarrangement, maar sommigen hebben ook betrekking tot het gebruik van de middelen die al beschikbaar zijn. In de analyse zijn een aantal suggesties gedaan om deze knelpunten weg te nemen.

Allereerst wordt aanbevolen om de *ability to avoid impact* te verbeteren door het beter te benutten van middelen, zoals de watertoets voor waterschappen, maar ook de processen om dijken te versterken. Er zijn een aantal dijken in Rotterdam die niet voldoen aan de normen, terwijl de structuur aanwezig is om deze dijken in orde te houden. Het beter benutten van deze structuur leidt tot een veiligere dijkinfrastructuur.

Voor de *ability to limit impact* wordt ter verbetering van het beleidsarrangement aanbevolen om de huidige initiatieven om het elektriciteitsnetwerk te beschermen, welke momenteel informeel zijn, te formaliseren door het opstellen van spelregels in beleid. Op deze manier wordt vastgelegd welke verantwoordelijkheden bij welke actor liggen en wat het bereik is van de mogelijkheden die zij kunnen toepassen. Men kan dit vormgeven door verplicht te stellen dat men bij het vervangen van onderdelen in het elektriciteitsnetwerk, dit op een overstromingsbestendige manier doet.

Voor de *ability to recover from impact* is de belangrijkste aanbeveling gericht op het landelijke systeem, dat omgevormd moet worden tot een verplichte private verzekering, met een publieke herverzekering. De aanbeveling voor Rotterdam binnen deze *ability* is om de aandacht te richten op de sociale aspecten van het herstel. Door te investeren in de algehele gezondheid van de bevolking zal deze bevolking ook in staat zijn om beter te herstellen.

Tot slot wordt bij de *ability to adapt* de aanbeveling gedaan om de efficiëntie van de activiteiten te vergroten door een betere samenwerking te bewerkstelligen. De huidige sectorale aanpak is pas later in het beleid gekomen. Men kan dit terugdraaien door een integrale aanpak wederom op te nemen in de deltabeslissing, waardoor men verplicht is om meer samen te werken. Door het deltaprogramma haar regisseursrol nadrukkelijker te laten uitvoeren kan beter toegezien worden op de betere samenwerking tussen de actoren.

Tot slot worden enkele aanbevelingen gedaan ter uitbreiding van de kennis uit dit onderzoek. De belangrijkste informatie die in dit onderzoek ontbreekt is de mate waarin de trade off effecten tussen de verschillende *Abilities* effect hebben op de ontwikkeling van de *Abilities*. Hiervoor dient vervolgonderzoek te worden uitgevoerd. De aanbeveling wordt gedaan om dit onderzoek uit te voeren met de beleidsarrangementenbenadering als analysekader, maar door de gehele flood resilience strategie als beleidsarrangement te onderzoeken. Dit geeft de trade off effecten beter weer dan bij een analyse met vier losse beleidsarrangementen.

Ook wordt de aanbeveling gedaan om de effecten van de beschikbare maatregelen van de verschillende *Abilities* te onderzoeken. Op deze manier kan men de mate van effectiviteit van de maatregelen beter vaststellen. In dit onderzoek worden enkele maatregelen genoemd als oplossing om het overstromingsrisico te verlagen, maar het is niet duidelijk of dit ook de meest effectieve oplossingen zijn. Vervolgonderzoek kan hieraan bijdragen om zo tot een beter advies voor concrete maatregelen te komen.

Literatuuroverzicht

Literatuur in de tekst:

- Adger, W. N. (2006) *Vulnerability*. In: *Global Environmental Change*, 16, pp. 268-281.
- Allen, T. F. H. & Starr, T. B. (1982) *Hierarchy: Perspectives for Ecological Complexity*. Chicago: University of Chicago Press.
- Arts, B., Bruns, M., Leroy, P., Liefferink, D. & Van Tatenhove, J. (2001) *Biologisch Groeien?! Een Multi-actor analyse van het Beleidarrangement Biologische Landbouw (2000-2020)*. Nijmegen: Katholieke Universiteit Nijmegen.
- Arts, B. & Leroy, P. (2003) *Verandering van politiek, vernieuwing van milieubeleid*. Nijmegen: Nijmegen University Press.
- Arts, B. & Leroy, P. (2006) *Institutional dynamics in environmental governance*. Dordrecht: Springer.
- Begon, M., Harper, J. L. & Townsend, C. R. (1996) *Ecology, individuals, populations and communities*, Oxford: Blackwell Science Ltd.
- Bene, C., Newsham, A., Davies, M., Ulrichs, M. & Gedfrey-Wood, R. (2014) Review article: Resilience, poverty and development. In: *Journal of International Development*, 26, pp. 598-623.
- Benford, R. D. & Snow, D. A. (2000) Framing Processes and social movements: an overview and assessment. In: *Annual Review of Sociology*, 26, pp. 611-639.
- Blaikie, P., Cannon, T., Davis, I. & Wisner, B. (1994) *At Risk. Natural hazards, people's vulnerability and disasters*. London: Routledge.
- Bouwer, L.M., Huitema, D. & Aerts, J. C. J. H. (2007) *Adaptive flood management: the role of insurance and compensation in Europe. Amsterdam conference- Conference on the human Dimensions of Global Environmental Change, 24-26 May 2007, Amsterdam*.
- Botzen, W. J. W. & Van den Bergh, J. C. J. M. (2007) Insurance against climate change and flooding in the Netherlands: present, future and comparison with other countries. IVM Working Paper.
- Carpenter, S. R & Cottingham, K. L. (1997) Resilience and restoration of Lakes. In: *Conservation Ecology*, 1, pp. 2.
- Castells, M. (2004) An introduction to the information age. In: Webster (ed.) *The information age reader*, London: Routledge.
- Clements, F. E. (1916) *Plant Succession. An Analysis of the Development of Vegetation*. Washington: Carnegie inst.
- Crichton, D. (2008) Towards a Comparison of Public and Private Insurance Responses to Flooding Risks, in: *Water Resources Development*, 24, pp. 583-592.
- Cumming, G. S., D. S., C. & Redman, C. L. (2006) Scale mismatches in social-ecological systems: causes, consequences and solutions. In: *Ecology and Society*, 11.
- Davidson, D. J. (2010) The applicability of the concept of resilience to social systems: Some sources of optimism and nagging doubts. In: *Society & Natural Resources*, 23, pp. 1135-1149.
- Davoudi, S. (2012) Resilience: A bridging concept of a dead end? In: *Planning Theory & Practice*, 13, pp. 299-307.

- De Bruijn, J., Koppejan, J. & Kickert, W. (1993) *Netwerkmanagement in het openbaar bestuur: over de mogelijkheden van overheidssturing in Nederland*. Den Haag: VUGA uitgeverij.
- De Bruijn, K. M. (2005) *Resilience and Flood risk management, A systems approach applied to lowland rivers* (Proefschrift). Delft: Technische Universiteit Delft.
- De Bruijn, K. M., Mens, M. J. P., Buurman, J., Dahm, J. & Klijn, F. (submitted) Resilience in practice: five principles to enable societies to cope with extreme weather events. In: *Ecology and Society*.
- De Urbanisten (2013) *Rotterdamse adaptatiestrategie*, Rotterdam: Gemeente Rotterdam.
- Dekker, T. (2014) *Synthesedocument Rijnmond-Drechtsteden*, Beleidsdocument, Programmteam Rijnmond-Drechtsteden.
- Dobbelaer, M. (2011) *Windenergie-ontwikkeling en plaatsingsproblemen in institutioneel perspectief* (Masterthesis). Milieu-maatschappijwetenschappen, Faculteit der Managementwetenschappen, Nijmegen: Radboud Universiteit.
- Dohmen, J. (2015) Jezelf verzekeren tegen een overstroming is vaak onnodig. In: *Elsevier*, 14.
- DP Rijnmond Drechtsteden (2010) *Plan van aanpak, samenvatting*, Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit en Ministerie van VROM.
- Driessen, P. & Leroy, P. (2007) *Milieubeleid: analyse en perspectief*. Bussum: Couthinho.
- Duit, A., Galaz, V. & Eckerberg, K. (2010) Governance, complexity, and resilience. In: *Global Environmental Change*, 20, pp. 363-368.
- Fiering, M. B. (1982) Alternative indices of resilience. In: *Water Resources Research*, 18, pp. 33-39.
- Fischer, F. (2003) *Reframing public policy. Discursive politics and deliberative practices*. Oxford: Oxford University Press.
- Folke, C., Carpenter, S., Elmqvist, T., Gunderson, L., Holling, S. C., Walker, B. (...) Svedin, U. (2002) *Resilience and sustainable development: Building adaptive capacity in a world of transformation*. Stockholm: Environmental Advisory Council.
- Folke, C. (2006) Resilience: The emerge of a perspective for social-ecological analysis. In: *Global environmental change*, 16, pp. 253-267.
- Giddens, A. (1990) *The Consequences of Modernity*. Cambridge: Polity Press.
- Gilard, O. & Givone, P. (1997) *Flood risk management: new concepts and methods for objective negotiations*. In: *Leavesley, G.H. et al., Destructive Water: Water Caused Natural Disasters, their Abatement and Control*. Notulen van de conferentie in Anaheim, California, Juni 1996.
- Gill, J. & Johnson, P. (2002) *Research Methods for Managers*. London: Sage Publications Ltd.
- Goulding, C. (2002) *Grounded Theory: A Practical guide for Management. Business and Market Researchers*. London: Sage Publishers Ltd.
- Gunderson, L. H., Carpenter, S. R., Folke, C., Olsson, P. & Peterson, G. (2006) Water RATs (Resilience, Adaptability, and Transformability) in Lade and Wetland Social-Ecological Systems. In: *Ecology and Society*, 11.
- Gunderson, L. H. & Holling, C. S. (2002) *Panarchy. Understanding transformations in human and natural systems*, Washington: Island Press.

- Hajer, M. A. (1995) *The politics of environmental discours*. Oxford: Oxford University Press.
- Hajer, M. & Zonneveld, W. (2000) Spatial planning in the network society. Rethinking the principles of planning in The Netherlands. In: *European Planning Studies*, 8, pp. 337-355.
- Hakim, C. (2000) *Research design: Successful Designs for Social and Economic Research*. London: Routledge.
- Handmer, J. W. (2000) Flood hazard and sustainable development. In: Parker, D. J. (ed.) *Floods Volume II* pp.276-286. London: Routledge.
- Hegger, D., Driessen, P. & Bakker, M. (2016) *A view on more resilient flood risk governance: Key conclusions on the STAR-FLOOD project*. Eigen uitgave.
- Hidding, M., Van der Vlist, M. (2009) *Ruimte en Water, Planningsperspectieven voor de Nederlandse Delta*. Den Haag: SDU uitgevers.
- Holland, J. H. (1995) *Hidden Order: How Adaptation Builds Complexity*. Cambridge MA: Helix books/ Perseus Books.
- Holling, C. S. (1973) Resilience and Stability of Ecological Systems. In: *Annual review of ecology and systematics*, 4, pp. 1-23.
- Holling, C. S. (1987) Simplifying the complex: The paradigms of ecological function and structure. In: *European Journal of Operational Research*, 30, pp. 139-146.
- Holling, C. S. (2000) Theories for sustainable futures. In: *Conservation Ecology*, 4, pp. 7.
- Holling, C. S. (2001) Understanding the complexity of economic, ecological and social systemt. In: *Ecosystems*, 23, pp. 13-20.
- Hooijer, A., Klijn, F., Kwadijk, J. & Pedroli, B. (eds.) (2002) *Towards sustainable flood risk management in the Rhine and Meuse River Basins. Main results of the IRMA Sponge research project*. Delft: NCR.
- Immink, I. (2006) Established and recent policy arrangements for river management in The Netherlands: an analysis of Discourses. In: Tress, B., Tress, G., Fry, G. & Opdam, P. (Eds.) *From Landscape Research to Landscape Planning: Aspects of Integration, Education and Application*. Dordrecht: Springer.
- IPCC International Panel on Climate Change (2012) Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change *adaptation*. In:Field, C. B., Barros, V., Stocker, T. F., Qin, D., Dokken, D. J., Ebi, K.L. (...) Midgley, P.M. (eds.) *A Special Report of Working Groups I and II of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Jorgensen, S. E. (1992) *Integration of ecosystem theories: a pattern*, Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Kauffman, S. (1995) *At home in the universe: The search for laws of complexity*. Oxford: Oxford University Press.
- Klijn, E. H. & Koppejan, J. F. M. (2004) *Managing Uncertainties in Networks, A network-approach to problem solving and decision making*. Hove: Psychology Press.
- Klijn, E. H. & Teisman, G. (1992) Besluitvorming in beleidsnetwerken: een theoretische beschouwing over het analyseren en verbeteren van beleidsprocessen in complexe beleidsstelsels. In: *Beleidswetenschap*, 6.
- Klijn, F. & Marchand, M. (2000) Veerkracht, een nieuw doel voor het waterbeheer? In: *Landschap*, 17, pp. 31-44.
- Kooiman, J. (2003) *Governing as Governance*. London: Sage Publications Ltd.

- Leach, M. (ed) (2008) *Re-framing Resilience: A Symposium Report*, STEPS Working paper 13. Brighton: IDS.
- Lee, K.N. (1999) Appraising *adaptive* management. In: *Conservation Ecology*, 3.
- Leroy, P. & Wiering, M. (2007) Inhoudelijke ontwikkelingen en uitgangspunten van het milieubeleid. In: Driessen, P. & Leroy, P. (eds.) *Milieubeleid: analyse en perspectief*. Bussum: Coutinho.
- Liefferink, D. (2006) The dynamics of Policy Arrangements: Turning Round the Tetrahedron. In: Arts, B. & Leroy, P. (eds.) *Institutional dynamics in environmental governance*. Dordrecht: Springer.
- Lijn43 (2013) *Herijking Waterplan 2*, Rotterdam: Gemeente Rotterdam.
- Lintsen, H. (2002) Two centuries of central water management in The Netherlands. In: *Technology and Culture*, 43, pp. 549-568.
- Loucks, D.P. (2000) Sustainable Water Resources. In: *Water International*, 25, pp. 3-10.
- Ludwig, D., Jones, D. & Holling, C. S. (1987) Qualitative analysis of insect outbreak systems: The spruce budworm and the forest. In: *Journal of Animal Ecology*, 47, pp. 15-332.
- Manyena, S. B. (2006) The concept of resilience revisited. In: *Disasters*, 30, pp. 433-450.
- Martin-Breen, P. & Anderies, J. M. (2012) Resilience: a literature review. Brighton: Institute of development studies, Resource Alliance and Rockefeller Foundation for the Bellagio Initiative.
- Meijerink, S. & Dicke, W. (2008) Shifts in the public-private divide in flood management. In: *Water Resources Development*, 24, pp. 499-521.
- Meijerink, S. & Van Tatenhove, J. (2007) Milieubeleid als vraagstuk van institutionele (her)vorming. In: Driessen, P. & Leroy, P. (eds.) *Milieubeleid: analyse en perspectief*. Bussum, Coutinho.
- Mens, M. J. P., Klijn, F., De Bruijn, K. M. & Van Beek, E. (2011) The meaning of system robustness for *flood risk management*. In: *Environmental science & policy*, 14, pp. 1121-1131.
- Morris, T. & Wood, S. (1991) Testing the survey method: continuity and change in British industrial relations. In: *Work Employment and Society*, 5, pp. 59-82.
- Olsson, P., Folke, C. & Berkes, F. (2004) *Adaptive Comanagement for Building Resilience in Social Ecological Systems*. In: *Environmental Management*, 34, pp. 75-90.
- Ostrom, E. (2007) Institutional Rational Choice. In: Sabatier, P. A. (ed.) *Theories of the Policy Process*. Colorado: Westview Press.
- Parker, D. J. (2000) *Floods, Volume I*. London: Routledge.
- Perez-Espana, H. & Arreguin-Sanchez, F. (1999) Complexity related to behaviour of *stability* in modelled coastal zone ecosystems. In: *Aquatic Ecosystem Health and Management*, 2, pp. 129-135.
- Restemeyer, B., Woltjer, J. & Van den Brink, M. (2015) A strategy-based framework for assessing the flood resilience of cities: A Hamburg case study. In: *Planning Theory & Practice*, 16, pp. 45-62.
- Robson, C. (2002) *Real World Research*. Oxford: Blackwell.
- Rockefeller Foundation (2016) What is urban resilience? Vinddatum 15-01-2016 op: http://www.100resilientcities.org/resilience#/-_/.

- Rotterdam (n.d.) Bescheiden begin. Vinddatum 17-03-2016 op:
http://www.rotterdam.nl/tekst:bescheiden_begin.
- Rotterdam (2016) Resilient Rotterdam: Klaar voor de 21^e eeuw. Vinddatum 16-06-2016 op: www.rotterdam.nl/resilientrotterdamklaarvoor21eeuw.
- Runhaar, H. & Driessen, P. (2007) Milieubeleid als vraagstuk voor doelrationeel handelen. In: Driessen, P. & Leroy, P. (eds.) *Milieubeleid: analyse en perspectief*. Bussum: Coutinho.
- Sabatier, P.A. (1988) An advocacy coalition framework of policy change and the role of policy-oriented learning therein. In: *Policy sciences*, 21, pp.129-168.
- Saunders, M., Lewis P., Thornhill, A., Booij, M. & Verckens, J. P. (2011) *Methoden en Technieken van onderzoek*. Vijfde editie, Amsterdam: Pearson.
- Scharpf, F. W. (1978) Interorganizational policy studies: issues, concepts and perspectives. In: Hanf, K. I. & Scharpf, F. W. (eds.) *Interorganizational Policy Making: Limits to Coordination and Central Control*. London: Sage Publishers Ltd.
- Scharpf, F. W. (1997) *Games real actors play. Actor-centered institutionalism in policy research*, Boulder: Westview Press.
- Scheffer, M., Carpenter, S. A., Foley, J. A., Folke, C. & Walker, B. (2001) Catastrophic shifts in Ecosystems. In: *Nature*, 413, pp. 591-596.
- Scott, M. (2013) Living with flood risk. In: *Planning Theory & Practice*, 14, pp. 103-106.
- Segers, J. (1999) *Methoden voor de maatschappijwetenschappen*. Assen: Van Gorcum.
- Smit, B., Burton, I., Klein, R. J. T. & Wandel, J. (2000) An anatomy of adaptation to climate change and variability. In: *Climatic change*, 45, pp. 223-251.
- Starflood A (n.d.) About the project. Vinddatum 26-01-2016 op:
<http://www.starflood.eu/about-the-project/>.
- Starflood B (n.d.) Research topic. Vinddatum 26-01-2016 op:
<http://www.starflood.eu/about-the-project/research-topic/>.
- Swanborn, P. (1996) *Case studie's: Wat, Wanneer en Hoe?* Meppel: Boom.
- Terpstra, T. & Gutteling, J. M. (2008) Houdeholds's perceived responsibilities in flood risk management in The Netherlands. In: *Water Resources Development*, 24, pp. 551-561.
- Tollefson, J. (2016) Antarctic model raises prospect of unstoppable ice collapse. In: *Nature*, 531, 562.
- UNISDR (2005) Hyogo Framework for 2005-2015: Building the Resilience of Nations and Communities to Disasters. (United Nations International Strategy for Disaster Risk Reduction).
- Van Barneveld, N. (2013) *Rotterdamse adaptatiestrategie, Themarapport Waterveiligheid*. Rotterdam: Gemeente Rotterdam.
- Van Eerd, M., Dieperink, C. & Wiering, M. (2013) Understanding transboundary governance of climate adaptation. Enabling and constraining characteristics of the policy arrangements of the Netherlands and North Rhine Westphalia for cross border cooperation on climate adaptation. In: *Knowledge for Climate*, 7, deliverable 5.2.2.
- Van den Berg, H., Van Buuren, A., Duijn, M., Van der Lee, D., Tromp, E., Van Veelen, P. (2013) *Klimaat-adaptieve Ontwikkeling van Binnenstedelijk Buitendijks Gebied: Van Hete Aardappel naar Zure Appel?* Kennis voor klimaat.

- Van den Berg, M. (2013) Translating the global climate change discourse to the local. An analysis of Dutch storylines on *adaptation*. In: De Boer, C., Vinke De Kuijf, J., Özerol, G. & Bressers, H. T. A. (Eds) *International Studies on Contextual Water Management*. London: Routledge.
- Van den Brink, M., Meijerink, S., Termeer, C. & Gupta, J. (2013) Climate proof planning for flood-prone areas: assessing the *adaptive* capacity of planning institutions in the Netherlands. In: *Regional Environmental Change*, Berlijn/Heidelberg: Springer Verlag.
- Van der Brugge, R. (2009) *Transition Dynamisc in Social-Ecological Systems: The Case of Dutch Water Management* (Proefschrift). Rotterdam: Erasmus Universiteit.
- Van der Brugge, R., Rotmans, J. & Loorbach, D. (2005) The transition in Dutch water management. In: *Regional Environmental Change*, 5, pp. 164-176.
- Van Tatenhove, J., Arts, B. & Leroy, P. (2000) *Political modernisation and the environment*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Verschuren, P. & Doorewaard, H. (2007) *Het ontwerpen van onderzoek*. Amsterdam: Boom lemma.
- Walker, B., Gunderson, L. H., Kinzig, A. P., Folke, C., Carpenter, S. & Schultz, L. (2006) A handfull of heuristics and some propositions for understanding resilience in social-ecological systems. In: *Comparative studies and theory development*, Collingwood: CSIRO Publishing.
- Walker, B., Holling, C.S., Carpenter, S.R. & Kinzig, A. (2004) Resilience, *Adaptability* and *transformability* in social-ecological systems. In: *Ecology and Society*, 9(2).
- Walters, C. (1986) *Adaptive Management of Renewable Resources*. New York: Macmillan.
- WCED (World Commission on Environment and Development) (1987) *Our Common Future*. Oxford: Oxford University Press.
- Wiering, M. A. & Arts, B. J. M. (2006) Discursive shifts in Ditch river management: ‘deep’ institutional change or *adaptation* strategy? In: Leuven, R. S., Ragas, A. M. J., Smits, A. J. M. & Van der Velde, G. (Eds.) *Living Rivers: Trends and Challenges in Science and Management Developments in Hydrobiology*. Dordrecht: Springer.
- Wiering, M. A. & Immink, I. (2006) When water management meets spatial planning: a polivy-arrangements perspective. In: *Environment and Planning C: Government and policy*, 24, pp. 423-438.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T. & Davis, I. (2004) *At risk, natural hazards, people’s vulnerability and disasters*. New York: Routledge.
- Yin, R.K. (2003) *Case Study Research Methods*. Fort Worth: Dryden Press.

Bijlage I: The *adaptive cycle* en Panarchy

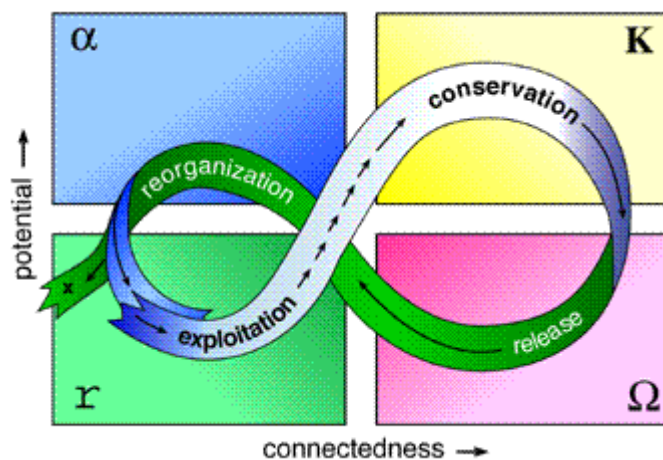
Het theoretisch kader van het onderzoek bestaat voor een deel uit het resilience concept. Dit concept is opgebouwd vanuit de 4 concepten uit het resilience framework. In hoofdstuk 2 van de thesis zijn 2 van de 4 concepten behandeld; Het concept van *stability domains* en het *adaptive management* concept. De overige concepten zijn niet in de thesis behandeld omdat de inhoud van deze concepten niet passen in het analysekader van het onderzoek. Om toch een compleet beeld van het resilience framework te schetsen worden deze concepten hier behandeld.

The Adaptive Cycle

Een van de concepten binnen het resilience framework is de *Adaptive Cycle* van Holling (1987). Holling bedacht dit concept met als doel een simpel model op te stellen om complexe gedragingen van (eco) systemen te verklaren. Het bestaat uit een cyclus met vier fasen, waarin de levensloop van een structuur is opgenomen. Deze vier fasen zijn respectievelijk de exploitatiefase, de conservatiefase, de releasefase en de reorganisatiefase. Na de reorganisatie begint normaal de exploitatiefase opnieuw.

In de exploitatie is sprake van een vrije ruimte, welke snel gekoloniseerd wordt (Holling, 1987). Deze vrije ruimte kan bijvoorbeeld zijn ontstaan doordat het systeem recentelijk verstoord is geweest. In de exploitatie wordt het werk gezien van de zogenaamde R-strategen (Clements, 1916). Dit zijn groepen die zich kenmerken door het snel kunnen aanpassen aan vreemde omgevingen en deze omgevingen daardoor snel kunnen koloniseren. Binnen de ecologie vallen bijvoorbeeld bacteriën onder de R-strategen. De exploitatiefase wordt gevolgd door de conservatie, waarbij energie en materiaal wordt opgebouwd en opgeslagen (Van der Brugge, 2009). De R-strategen zijn verdreven door de sterkere K-strategen (Clements, 1916). Deze groep is meer gespecialiseerd in het voortbestaan in een specifiek milieu, waardoor zij meer kans hebben om te overleven in dat milieu ten opzichte van de R-strategen. Grotere zoogdieren als de mens en de olifant zijn voorbeelden van K-strategen in de ecologie. De conservatiefase kan ook een lange tijd voortbestaan, mits de omstandigheden nagenoeg hetzelfde blijven. De conservatiefase wordt beëindigd door verstoringen die een bedreiging vormen voor het systeem. De situatie in het milieu verandert, waardoor de K-strategen niet meer kunnen overleven in de nieuw ontstane situatie (ibid). De conservatiefase wordt beëindigd en de fase van release wordt ingeleid. In deze releasefase wordt de opgeslagen energie en materiaal losgelaten (Van der Brugge, 2009). Nadat de verstoring voorbij is, gaat men over in de reorganisatiefase, waarin de ruimte vrijkomt en weer gekoloniseerd kan worden (ibid). De cyclus kan daarna opnieuw beginnen en de exploitatiefase ingaan. Het systeem kan ook niet meer in dezelfde cyclus terecht komen als de verstoring sterk genoeg is.

In de *adaptive* cyclus zijn verschillende maten van ecologische resilience waar te nemen. In de exploitatiefase is sprake van een hoge mate van ecologische resilience omdat de R-strategen zich snel kunnen aanpassen aan vreemde omgevingen (Van der Brugge, 2009). Eventuele verstoringen zullen gemakkelijk opgevangen kunnen worden en de R-strategen zullen niet geëlimineerd worden. Bij een stabiel milieu zullen de R-strategen worden verdreven door de K-strategen die beter zijn gespecialiseerd in dat milieu. De conservatiefase wordt ingegaan, waarbij de ecologische resilience daalt (ibid). De K-strategen kunnen weliswaar beter overleven in het milieu waar zij zich in bevinden,



Figuur 5: The adaptive cycle. Bron: The Sustainable Scale Project, n.d.

maar zij zijn door die specialisatie gevoeliger geworden voor verstoringen. Kleinere verstoringen kunnen grotere gevolgen hebben voor deze groepen.

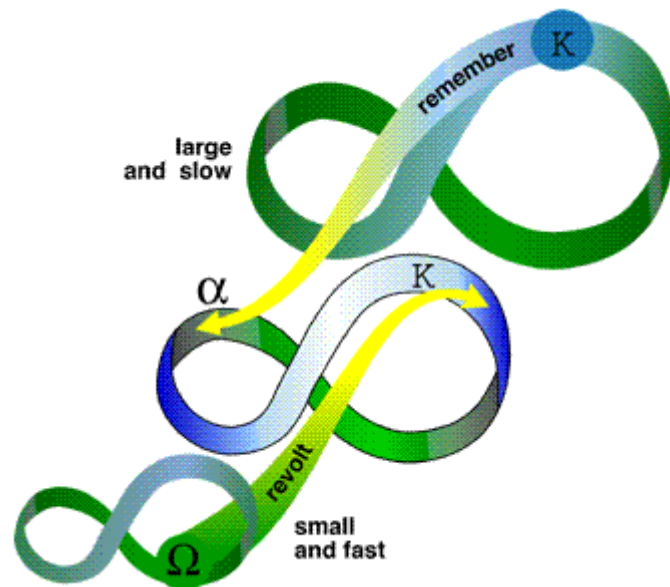
Panarchy

Het volgende concept in het resilience framework kent veel overeenkomsten met de *adaptive cycle*. Het panarchy-concept is in feite ook een verdere uitwerking van de *adaptive cycle*; het werkt met meerdere schaalniveaus en concentreert zich op de interactie tussen de snellere en langzamere cycles op die verschillende

schaalniveaus (Van der Brugge, 2009).

Panarchy is ontstaan als een reactie op het hiërarchie concept (Allen en Starr, 1982). Bij het hiërarchie concept wordt enkel gefocust op de top-down interactie in een systeem. Panarchy voegt daar de bottom-up interacties aan toe. De gedachte daarbij is dat de dynamieken van een lager schaalniveau kunnen doorwerken op de dynamieken van een hoger niveau. Een belangrijke interactie in dat systeem is de revolt (Walker et al., 2006). De revolt vindt meestal plaats bij systemen die zich in het toppunt van de conservatiefase bevinden, maar nog niet zijn overgegaan in de release. Doordat systemen in een kleiner schaalniveau doorgaans sneller veranderen, kan een lager systeem zich al in de releasefase bevinden. De revolt

houdt daarbij in dat de releasetoestand in het lager schaalniveau zorgt voor het in de release geraken van het hogere systeem (ibid). De toestand in het lagere systeem vormt als het ware het tipping-point voor het hogere systeem. De tweede interactie die plaats kan vinden tussen de verschillende schaalniveaus is de memory. De memory vindt plaats wanneer de cyclus zich in de overgang van de reorganisatiefase naar de exploitatiefase bevindt (Van der Brugge, 2009). De cyclus heeft de release al achter zich, maar het kan voorkomen dat het systeem op een hoger schaalniveau, welke langzamer beweegt, zich nog in de conservatiefase bevindt. Doordat het lagere systeem aan het begin van de exploitatiefase gevoelig is voor invloeden van buitenaf, kan het gevestigde systeem in de conservatiefase van het hogere systeem gemakkelijker overgenomen worden door het lagere systeem. Doordat het panarchy-concept werkt met meerdere schaalniveaus, wordt de mogelijkheid toegevoegd dat niet gehele systemen, maar ook slechts gedeelten hiervan in kunnen storten. Een dergelijke situatie biedt kansen voor (gedeeltelijke) vernieuwing van systemen (Van der Brugge, 2009).



Figuur 6: Het Panarchy concept. Bron: The Sustainable Scale Project, n.d.

Bijlage II: Lijst van respondenten

Om de juiste data voor het uitvoeren van het onderzoek te verzamelen zijn een aantal interviews uitgevoerd met betrokken actoren of experts. In deze bijlage worden alle respondenten weergegeven. Per respondent wordt de naam, functie, datum van het interview, de *Abilities* die bij deze respondent van belang zijn en de gebruikte afkorting in de hoofdtekst weergegeven.

1. Nick van Barneveld

Gemeente Rotterdam: verantwoordelijk voor de hoogwaterbescherming
Datum interview: 05-04-2016
Besproken *Abilities*: *Avoid, Limit, Recover, Adapt*
Gebruikte afkorting: N.B.

2. Laurens Bouwer

Deltares: expert financiële aspecten van Flood *Recovery*
Datum interview: 07-04-2016
Besproken *Abilities*: *Recover*
Gebruikte afkorting: L.Bo.

3. Marco Hoogvliet

Deltares: expert vermindering kwetsbaarheid
Datum interview: 12-04-2016
Besproken *Abilities*: *Limit*
Gebruikte afkorting: M.H.

4. Ad Jeuken

Deltares: expert dijken en klimaatadaptatie
Datum interview: 14-04-2016
Besproken *Abilities*: *Avoid, Adapt*
Gebruikte afkorting: A.J.

5. Leontien Barends

Hoogheemraadschap schier en krimpenerwaard: Dijken en Keringen
Datum interview: 21-04-2016
Besproken *Abilities*: *Avoid, Limit, Adapt*
Gebruikte afkorting: L.B.

6. Paul van der Zwet

Stedin: risicomanager
Datum interview: 26-04-2016
Besproken *Abilities*: *Limit*
Gebruikte afkorting: P.Z.

7. Robert Vos

Rijkswaterstaat: medewerker dijken en klimaatadaptatie
Datum interview: 28-04-2016
Besproken *Abilities*: *Avoid, Limit, Recover, Adapt*
Gebruikte afkorting: R.V.

Bijlage III: Standaard Interviewgide

De interviews die ten behoeve van het onderzoek zijn afgenomen zijn allen gestructureerd aan de hand van een standaard interviewgide. In deze bijlage is die guide opgenomen. Omdat niet alle respondenten betrokken zijn bij alle *Abilities*, is per interview een selectie gemaakt van relevante vragen voor die respondent.

Introductie

In de introductie wordt in een notendop uitgelegd waar het onderzoek van de thesis zich op richt. Vervolgens wordt de structuur van het interview verteld en wordt de respondent gevraagd of het interview opgenomen mag worden. De respondent krijgt nog een gelegenheid om vragen te stellen en daarna wordt het eerste onderwerp aangesneden.

De dijkinfrastructuur in Rotterdam (*Ability to avoid impact*)

De dijken dragen bij aan de capaciteit om een overstroming te voorkomen en vormen de eerste beschermingslaag. De algemene aanname is dat dit in Nederland (en ook in Rotterdam) goed is geregeld. Nu de aandacht zich verwijdt naar meerdere aspecten, lijkt het dan ook de uitdaging de dijken sterk te houden.

Wie is er op dit moment verantwoordelijk voor de controle of de dijkinfrastructuur (blijft) voldoen aan de normen?

Hoe vaak vindt een controle plaats en hoe wordt de feedback uit die controles omgezet in acties?

Nu men meer de aandacht richt op de andere lagen van de veiligheid; bent u bang dat dit ten koste gaat van de sterkte van de dijkinfrastructuur?

Van de andere kant kijkend: Door de dijkinfrastructuur leven we nu in een delta met een relatief lage kans op overstromingen. Denkt u dat deze veilige situatie belemmeringen oplevert voor de uitbreiding naar de andere kanten?

Wat zou er moeten veranderen om ook in de toekomst zeer sterke dijken te blijven behouden? (Denk aan veranderingen in verantwoordelijkheid en samenwerkingen, bepaalde (in)formele regels enz.)

Het beperken van de schade aan vastgoed bij een overstroming (*Ability to limit impact*)

Een deel van Rotterdam wordt niet beschermd door dijken, en zelfs de aanwezige dijken kunnen het water niet 100% tegenhouden. De tweede en derde laag van de veiligheid richten zich op de bescherming buiten en achter de dijken.

Welke waarde hecht de gemeente momenteel aan het robuust maken van het vastgoed dat achter de sterke dijken ligt? En het vastgoed buiten de dijken?

De verantwoordelijkheid om het vastgoed flood proof te maken ligt momenteel bij de eigenaren. Denkt u dat zij momenteel deze verantwoordelijkheid ook voldoende nemen of zou er iets moeten veranderen? (Denk aan andere verantwoordelijke partijen, verplicht stellen bij oplevering ed.)

Zou het sterker maken van het vastgoed achter de dijken in de toekomst invloed hebben op de norm, waar de dijken aan moeten voldoen?

Denkt u dat investeringen in de 2^e en 3^e laag (op den duur) zullen zorgen voor een lagere prioriteit om de 1^e laag op sterkte te houden?

Een manier om de schade te beperken is het overstromingsbestendig maken van vastgoed (zowel bestaand als nieuw). De verantwoordelijkheid hiervoor ligt bij de eigenaren van het vastgoed, maar zij bezitten niet altijd de kennis en kunde voor het nemen van doeltreffende maatregelen. Voorziet u een adviserende rol vanuit het waterschap richting vastgoedeigenaren die bereid zijn de maatregelen te nemen?

Met welke partijen werkt u op dit moment samen om het elektriciteitsnetwerk overstromingsbestendig te maken? Welke rollen worden daarbij gespeeld?

Wie heeft in uw ogen op dit moment de eindverantwoordelijkheid in het beschermen van het elektriciteitsnetwerk tegen het water? Vindt u dat dit zou moeten veranderen?

De dijken bieden al een hoge bescherming, waardoor de kans op een overstroming betrekkelijk laag is. Ik kan me voorstellen dat een nutsbedrijf tegelijkertijd met opgaven worstelt waarvan de kans dat een calamiteit gebeurt groter is. Hoe hebben deze vraagstukken effect op de prioriteit van het beschermen tegen overstromingen?

Er zijn meerdere steden die op dit moment worstelen met het vraagstuk van het beschermen van het elektriciteitsnetwerk. Hierdoor zullen meerdere initiatieven ontstaan met elk hun eigen ontwikkelingen. Vindt er op dit moment enige vorm van communicatie tussen deze initiatieven plaats? Is dit wenselijk?

Zou men, naar uw mening, in de toekomst genoeg kunnen nemen met minder sterke dijken, als er een goed beschermde tweede laag (met daarin het vastgoed en kwetsbare vitale objecten) staat?

Het herstellen van de schade van een overstroming (Ability to recover from impact)

Als een overstroming dan toch plaatsvindt en schade veroorzaakt, is het van groot belang zo snel mogelijk te herstellen. Het verzekeren van de schade speelt een belangrijke rol in het herstellend vermogen.

Op dit moment is er sprake van een landelijk rampenfonds en een private verzekeraar, die op landelijk niveau opereert. Is er in Rotterdam sprake van een aanvullend (gemeentelijk) rampenfonds om herstel van overstromingsschade te financieren?

Op dit moment bestaat er een rampenfonds, welke door de overheid wordt beheerd. Een zwak punt van dit systeem is dat er geen duidelijke criteria zijn waarop het fonds wordt uitgekeerd, waardoor de beslissing of men uitkeert een sterk politiek karakter krijgt. Is naar uw mening een systeem denkbaar (en haalbaar) waarbij het rampenfonds consequenter kan uitkeren? (Denk aan een andere vorm van beheer, strengere criteria enz)

Een andere manier om voor een verzekering te zorgen is via private verzekeraars. In het buitenland komt dit veelvuldig voor, maar in Nederland is op dit moment slechts één private verzekeraar actief op het gebied van overstromingen. Is volgens u een goede bedrijfsvoering, als private aanbieder van een overstromingsverzekering in Nederland, mogelijk binnen de huidige kaders van regels? (Denk aan de uitdagingen met adverse selectie, een hoog risico dat lastig te verspreiden is, "concurrentie" met het rampenfonds)

Welke soort partijen zijn op dit moment de afnemers van private verzekeringen?

Hoe denkt u dat een geheel private verzekering in de Nederlandse context het beste tot zijn recht zal komen? (Met betrekking tot regels, handelingsmogelijkheden enz) Hoe zou men hierbij om kunnen gaan met de monopoliepositie van de Nederlandse die mogelijk ontstaat?

Een derde mogelijkheid tot het verzekeren van overstromingsschade is een hybridesysteem, waarin zowel publieke als private partijen actief zijn. Hoe zou een dergelijk systeem vorm krijgen als dit wordt toegepast in Nederland?

Welke van de bovengenoemde (of nog niet genoemde) manieren om een overstromingsverzekering vorm te geven is naar uw mening het meeste geschikt om het herstel na een overstroming in een stad te optimaliseren? Hoe zou een ideale situatie er volgens u uitzien op het gebied van de betrokken actoren en middelen, en op het gebied van (in)formele regels?

Heeft Rijkswaterstaat op dit moment de beschikking tot voldoende financiële middelen om bij een overstroming, veroorzaakt door het falen van een dijk, maatregelen te nemen die de veiligheid van de dijk snel kunnen herstellen?

Adaptatie voor de lange termijn (*Ability to adapt*)

Waterveiligheid speelt ook in de toekomst een belangrijke rol. Door veranderende omstandigheden is het van groot belang dat men een plan opstelt om ook in de toekomst de waterveiligheid te kunnen garanderen. Via het advies van het deltaprogramma Rijnmond Drechtsteden zijn de uitdagingen in de toekomst en de voorkeursstrategie bekend. Het is echter aan andere partijen, waaronder de gemeente Rotterdam, om daadwerkelijk maatregelen te nemen.

In hoeverre spelen de experts van het deltaprogramma een rol bij de besluitvorming van maatregelen die in de adaptatiestrategie passen? Is het advies bindend?

Ervaart u strubbelingen in de samenwerking tussen de verschillende partijen die betrokken zijn binnen de klimaatadaptatieopgave? Denk bijvoorbeeld aan te weinig communicatie tussen de partijen.

Er wordt gewerkt volgens verwachte scenario's en de bijbehorende adaptiepaden. Als in de loop der tijd blijkt dat de werkelijke ontwikkelingen dichter bij een ander scenario horen, wie bepaalt dan of en hoe de strategie aangepast moet worden? (Is dit verschillend bij een gunstige of ongunstige ontwikkeling?)

Wat zou er moeten veranderen om adaptatie beter mogelijk te maken? (Denk aan andere verantwoordelijkheden, andere rol experts enz)

Afsluiting

Mochten er binnen de bovenstaande aspecten nog zaken naar uw mening onderbelicht zijn, dan kan u hier aangeven dat u deze zaken nog besproken wil hebben.

Nogmaals hartelijk dank voor uw tijd en gastvrijheid.