

# **Veerkrachtig Rotterdam: klimaatverandering als uitdaging**

- *Workshopverslag*

J.A. Wardekker, A. de Jong, J.P. van der Sluijs

**Utrecht University**  
*Copernicus Institute*  
*Department of Science,*  
*Technology and Society*



NWS-E-2008-300  
ISBN 978-90-8672-034-7  
December 2008

Deliverable van nationaal onderzoeksprogramma 'Klimaat voor Ruimte',  
project IC10

Report NWS-E-2008-300  
ISBN: 978-90-8672-034-7

Utrecht, December 2008

Contactpersoon: Jeroen van der Sluijs  
E-mail: [j.p.vandersluijs@uu.nl](mailto:j.p.vandersluijs@uu.nl)

Copernicus Institute for Sustainable Development and Innovation  
Department of Science Technology and Society (STS)  
Heidelberglaan 2  
3584 CS Utrecht  
The Netherlands  
Tel.: +31-30-2537631  
Fax: +31-30-2537601

# **Veerkrachtig Rotterdam: klimaatverandering als uitdaging**

-  
*Workshopverslag*

J.A. Wardekker, A. de Jong en J.P. van der Sluijs



Copernicus Instituut voor Duurzame Ontwikkeling en Innovatie  
Universiteit Utrecht  
Utrecht

# Inhoudsopgave

<b>1. INLEIDING.....</b>	<b>5</b>
1.1 ACHTERGROND .....	5
1.2 DOELSTELLING.....	5
1.3 LEESWIJZER.....	5
<b>2. METHODE EN OPZET .....</b>	<b>6</b>
2.1 BELEIDSLABORATORIUM .....	6
2.2 QUASTA .....	6
2.3 DEELNEMERS .....	7
2.4 PROGRAMMA.....	7
<b>3. RESULTATEN.....</b>	<b>8</b>
3.1 INLEIDING: DOELEN EN BETEKENIS KLIMAATVERANDERING VOOR HET GEBIED.....	8
3.2 HET GEBIED ALS SYSTEEM: ONDERDELEN EN PROBLEMEN.....	10
3.3 OPLOSSINGSRICHTINGEN IN HET GEBIED .....	15
3.4 KENNIS: VRAGEN EN ONZEKERHEDEN .....	18
3.5 AFSLUITING.....	19
<b>4. CONCLUSIES.....</b>	<b>20</b>
<b>DANKWOORD.....</b>	<b>22</b>
<b>REFERENTIES .....</b>	<b>23</b>
<b>BIJLAGEN.....</b>	<b>24</b>
BIJLAGE 1: BRIEFINGNOTE KLIMAATVERANDERING, VEERKRACHT EN ROTTERDAM .....	24
BIJLAGE 2: HAND-OUT GEBRUIKERSPANEL STAKEHOLDERS .....	26
BIJLAGE 3: ONDERDELEN VAN HET GEBIED .....	30
BIJLAGE 4: EVALUERENDE SURVEY .....	33

# **1. Inleiding**

## ***1.1 Achtergrond***

Voor een stad als Rotterdam kan klimaatverandering allerlei gevolgen hebben. Zo kan de stad te maken krijgen met een stijgende zeespiegel en veranderende rivierafvoeren. Voor de *buitendijkse gebieden*, zoals Feijenoord en de oude stadshavens die heringericht worden, zijn deze veranderingen in het bijzonder van belang. Klimaatverandering is, zeker wat betreft de lokale effecten, ook een thema met grote onzekerheden. Dit geldt eveneens voor de stedelijke ruimtevrage voor wonen, werken en infrastructuur (Van der Wouden et al., 2008). Niettemin wil Rotterdam bouwen aan 'een sterke economie en een aantrekkelijke woonstad' (Gemeente Rotterdam, 2007). Een veranderend klimaat, met bijbehorende onzekerheden, kan gezien worden als een bedreiging voor deze ambitie, maar ook als een uitdaging om dit 'bouwen' zo uit te voeren dat de stad robuust is tegen de mogelijke veranderingen. Een manier om dit te doen is de 'veerkrachtbenadering'. Hierbij draait het om het vergroten van de capaciteit van een systeem/gebied om 'verstoringen' (zoals effecten van klimaatverandering) op te vangen, zonder dat het ineens stort of ingrijpend verandert. Hiervoor is kennis nodig, maar ook inzicht in de onzekerheden en beperkingen van de kennis - en hoe daar in de praktijk rekening mee te houden is. Om vraag en aanbod van de benodigde kennis op elkaar aan te laten sluiten, is het daarnaast belangrijk om op de hoogte zijn van de denkkaders en beelden ('frames') die partijen hebben van klimaatverandering. Bijvoorbeeld: zien we het vooral als lokaal of als mondiaal probleem? Als kwestie van waterafvoer of van ruimtelijke ordening?

Met de workshop "Veerkrachtig Rotterdam: Klimaatverandering als Uitdaging" werd getracht een aanzet te geven voor het denken over een veerkrachtbenadering in Rotterdam en het buitendijks bebouwd gebied in het bijzonder. Ook zijn een literatuuronderzoek en interviews uitgevoerd (De Jong, 2008). De studie is onderdeel van twee onderzoeksrichtingen binnen Universiteit Utrecht: framing en communicatie over klimaatverandering en klimaatadaptatie onder onzekerheid. Het eerste onderzoek vindt plaats binnen nationaal onderzoeksprogramma Klimaat voor Ruimte (daar binnen project IC 10) en heeft tot doel de interactie tussen kennisinstellingen en lokale/regionale afnemers van kennis te verbeteren (De Boer, 2007). Het tweede onderzoek zoekt naar manieren om bij aanpassing aan klimaatverandering rekening te houden met de vele onzekerheden die hierbij een rol spelen – bijvoorbeeld het toepassen van een veerkrachtbenadering. Dit onderzoek is een praktisch vervolg op een eerdere theoretische studie (Dessai en van der Sluijs, 2007) en is gefinancierd door het Milieu- en Natuurplanbureau (thans Planbureau voor de Leefomgeving).

## ***1.2 Doelstelling***

De doelstelling van de workshop was meerledig:

- Een korte inventarisatie maken van mogelijke problemen die klimaatverandering zou kunnen geven in het buitendijks bebouwd gebied in Rotterdam.
- Nadenken over hoe een 'veerkrachtbenadering' praktisch kan worden uitgewerkt in concrete opties voor het aanpassen aan klimaatverandering van dit gebied.
- Het inventariseren van kennisvragen die leven bij degenen die betrokken zijn bij de inrichting van het gebied.
- Het toepassen, testen, en evalueren van een aantal 'frame'-gebaseerde methoden om gestructureerd over een dergelijke kwestie na te denken (hierop zal in een latere publicatie gereflecteerd worden).

## ***1.3 Leeswijzer***

In hoofdstuk 2 zal een kort overzicht gegeven worden van de methodologie en het programma van de workshop. In hoofdstuk 3 worden de resultaten van de workshop besproken per programmaonderdeel. Hoofdstuk 4 presenteert een samenvattende conclusie. De deelnemers hebben vooraf inleidende informatie gekregen over de casus, in de vorm van een briefingnote. Tijdens de workshop kregen ze een handout met extra informatie en illustraties. Beide documenten zijn toegevoegd als bijlagen van dit rapport.

## 2. Methode en Opzet

### **2.1 Beleidslaboratorium**

Een groot deel van de workshop werd uitgevoerd door middel van een beleidslaboratorium; een computernetwerk met speciale software voor computerondersteund vergaderen (Turban en Aronson, 1998; Wardekker, 2007). De gebruikte software is GroupSystems (GroupSystems.com, 2002). Tijdens een sessie in het beleidslab is het mogelijk presentaties, computerinvoer en discussie af te wisselen. De software bevat verschillende ‘tools’ die gebruikt kunnen worden voor zaken als surveys, brainstorming en het peilen van meningen. De ingevoerde gegevens worden door een centrale computer verzameld en geanalyseerd en door een facilitator geprojecteerd. De deelnemers kunnen hierdoor de resultaten en analyses direct zien en erover discussiëren. Wanneer gewenst, kunnen de resultaten naar een andere tool gestuurd worden (bijvoorbeeld om te stemmen over verschillende door deelnemers ingevoerde ideeën).

In de tool ‘Survey’ kunnen verschillende typen vragen aan deelnemers gepresenteerd worden. In de tool ‘Vote’ kunnen een aantal items (bijv. stellingen) op een gemeenschappelijke schaal (bijv. zeer mee eens – zeer mee oneens) gewaardeerd worden. In de tool ‘Categorizer’ kunnen deelnemers regels tekst invoeren die in verschillende categorieën geplaatst kunnen worden. Andere deelnemers krijgen deze teksten direct te zien en kunnen erop reageren, door hun eigen tekst in te voeren of door een commentaar direct aan de eerdere tekst te verbinden.

### **2.2 Quasta**

Bij enkele andere onderdelen van de workshop werd gebruik gemaakt van het computerprogramma Quasta (Van Kouwen, 2007). Quasta staat voor “Qualitative Start”. Met dit softwarepakket kunnen ‘conceptuele modellen’ gemaakt en geanalyseerd worden. Dit zijn blokschema’s die verschillende onderdelen, variabelen, etc. in een systeem (tekstblokken of -bollen) en de verbanden daartussen (pijlen) weergeven. Bijvoorbeeld een oorzaak-gevolg keten of netwerk zoals in Figuur 1. Dit type conceptuele modellen wordt ook wel ‘cognitive maps’ of ‘mental model maps’ genoemd (Kolkman, 2006; Van Kouwen, 2007). Het maken van dergelijke schema’s met een groep wordt ‘group model building’ genoemd (Vennix, 1996, 1999; Hage en Leroy, 2007). Het gezamenlijk maken van zo’n schema kan helpen om frames, visies en kennis van verschillende partijen tot één, completer totaalbeeld te verwerken en een beter en gestructureerder overzicht te krijgen van een probleem. Quasta kan de schema’s daarnaast kwalitatief doorrekenen. Voor elk van de ingevoerde verbanden tussen onderdelen (de pijlen) kan worden aangegeven of ze positief, negatief of ambigu (meerduidig) zijn. Ook kan voor een of meer onderdelen aangegeven worden of ze vermeerderen, verminderen, gelijk blijven of ambigu zijn (of dit zouden moeten worden). Het programma beredeneert vervolgens wat dit voor de rest van het schema betekent en kan aangeven waar mogelijke aanknopingspunten zijn voor maatregelen om het systeem in een gewenste richting te beïnvloeden. In figuur 1 zou dit bijvoorbeeld kunnen zijn: wat draagt bij aan het verminderen van maatschappelijke overlast en schade. De meerwaarde van de software is dat bij complexe netwerken met veel pijltjes je zonder dit soort software vaak sturingsopties of verrassende terugkoppelingen over het hoofd ziet.



**Figuur 1. Voorbeeld ‘conceptueel model’. Pijlen met een punt zijn positieve invloeden, pijlen met een bolletje zijn negatieve invloeden.**

## 2.3 Deelnemers

De doelgroep van de workshop waren zowel lokale actoren in het buitendijks bebouwd gebied in Rotterdam, als kennisinstituten. Deelnemers kwamen van de diensten dS+V (dienst Stedenbouw en Volkshuisvesting) en Gemeentewerken van Gemeente Rotterdam, KNMI, MNP, Alterra en de Vrije Universiteit Amsterdam.

De workshop vond plaats op 19 maart 2008 in Hotel New York te Rotterdam. De moderatie werd verzorgd door twee facilitatoren, Pieter van Eeden, (Cadre BV) en Frank van Kouwen (Quasta), bijgestaan door een technisch facilitator en onderzoeker (Arjan Wardekker, Universiteit Utrecht).

## 2.4 Programma

Hieronder staat het programma van de workshop zoals deze was vastgelegd in de elektronische agenda van GroupSystems. Gebruikte 'tools' worden tussen vierkante haken vermeld.

### Inleiding

0. Inleidende presentatie door dr. Jeroen van der Sluijs
1. Voorstelronde en brainstorm over doelen en betekenis klimaatverandering voor het gebied [Beleidslab - Categorizer]

### Het gebied als systeem

2. Het gebied in 'onderdelen' [Beleidslab – Categorizer, Vote]
3. Mogelijke problemen [Beleidslab - Categorizer]
4. Bouwen van een 'conceptueel model' (schema) [Quasta]

### Oplossingsrichtingen in het gebied

5. Relevante planningshorizon/tijdsschalen [Beleidslab - Vote]
6. Wat is van belang voor veerkracht in het gebied? [Discussie]
7. Inventarisatie van oplossingsrichtingen
  - a. Eerste blik: 'principes van veerkracht' [Beleidslab - Categorizer]
  - b. Tweede blik: 'hogere doelen' voor het gebied: missen we iets? [Beleidslab – Categorizer en discussie]
  - c. Derde blik: mogelijke effecten [Quasta]
8. Kennisvraag en –aanbod, onzekerheden en hoe daarmee om te gaan [Beleidslab – Categorizer en discussie]

### Afsluiting

9. Evaluatie van de dag [Beleidslab - Survey]

De ochtend bestond vooral uit het in kaart brengen van de problemen/uitdagingen in het gebied. 's Middags werd gekeken naar hoe er daarvandaan tot veerkracht verhogende oplossingen gekomen kon worden. Tijdens de dag werd gebruik gemaakt van een aantal impliciete frame-gebaseerde<sup>1</sup> communicatiemethoden:

- Beleidslab-brainstorms: confronteren van frames/visies door deelnemers tegelijk te laten reageren op een vraag en vervolgens op elkaars reacties.
- 'Group model building': gebruik maken van verschillende frames/visies/kennis van deelnemers door deze te verzamelen en tot een completer totaalbeeld te verwerken.
- 'Doel-hierarchisch reframen' (ofwel 'een stapje terug doen'): deelnemers uit een bestaand denkkader trekken door ze van middelen te laten herfocussen op het hogere doel daarvan – en daarvandaan te reflecteren op de eerder bedachte middelen.

---

<sup>1</sup> Een frame is een denkkader of beeld wat iemand bij een kwestie kan hebben (par. 1.1).

### **3. Resultaten**

Dit hoofdstuk bespreekt de resultaten van de workshop. Per onderdeel wordt een inleiding gegeven, gevolgd door de uitkomsten van de gestelde vragen en discussies bij het onderdeel.

#### ***3.1 Inleiding: doelen en betekenis klimaatverandering voor het gebied***

Ter inleiding en ter kennismaking met de software van het beleidslab werd de deelnemers gevraagd hun contactgegevens in te voeren en kort antwoord te geven op twee vragen. In deze twee vragen werd geïnventariseerd welke visies de deelnemers hadden m.b.t. hun doelen voor het buitendijks bebouwd gebied en de betekenis van klimaatverandering voor dit gebied. Om de deelnemers in staat te stellen vanuit verschillende achtergronden en perspectieven te reageren, waren de vragen bewust open en multi-interpretabel geformuleerd.

Een aantal deelnemers stelde als doel (*Tabel 1*) dat Rotterdam, en het gebied, aantrekkelijk en veilig moet zijn en blijven voor zowel bewoners als bedrijven. Hierbij moet rekening worden gehouden met verschillende scenario's, moeten lessen getrokken worden uit problemen elders en moet ook naar de kansen die door klimaatverandering ontstaan gekeken worden. Er moet grip gekregen worden op hoe 'veerkracht' in de praktijk (en specifiek in Rotterdam) is toe te passen, zodat de gemeente er daadwerkelijk iets mee kan. Meerdere deelnemers merkten op dat, onder andere, specifiek naar de sociale aspecten gekeken moest worden. Bijvoorbeeld: wat zijn de sociale gevolgen van rampen, hoe hangt de sociale infrastructuur samen met veerkracht, en hoe zijn sociale netwerken in de stad veerkrachtig te maken? Een deelnemer noemde als praktijkvoorbeeld dat hiteslachtoffers vooral vallen onder mensen die niet mobiel zijn en geen sociaal netwerk hebben en daardoor het huis niet uit kunnen. Tijdens de discussie werd ook uitgebreid ingegaan op het toepassen van een veerkrachtbenadering in plaats van de huidige benaderingen. Deelnemers (vooral vanuit de gemeente) wezen erop dat veel zaken op het moment erg strikt vastgelegd zijn in regels, peilen en normen. Zolang hieraan voldaan wordt, "is het goed". Echter, zo stelde een deelnemer, het "gaat erom dat je in gesprek komt over verschillende opties". Een ander pleitte ervoor om dingen (bijv., juridische zaken en vergunningen) "veerkrachtig te regelen". De veerkracht van het gebied zou wellicht kunnen worden verhoogd door minder vast te leggen en dicht te timmeren in het bestemmingsplan zodat sneller op klimaatverandering kan worden gereageerd en meer flexibiliteit ontstaat. Veerkracht werd geframed als een benadering die een dialoog op gang kan brengen en kan leiden tot flexibele beleidsstrategieën. Het is hierbij ook belangrijk om burgers bij het proces te betrekken. Tot slot werd vanuit de kennisinstituten als doel genoemd dat inzicht verkregen moest worden in de lokale toepassing van kennis en in de vragen van kennisgebruikers in het gebied. Een vraag hierbij, en ook bij bijvoorbeeld risicocommunicatie, is hoe omgegaan moet worden met alle verschillende gebruikers.

**Tabel 1. Doelen m.b.t. klimaatverandering.**

<b>Wat stelt u uzelf tot doel m.b.t. klimaatverandering in dit gebied?</b>
1. ook de kansen in beeld krijgen!
2. rekening houdend met verschillende mogelijke scenario's een aantrekkelijke stad worden voor bewoners, bedrijven, nu en in de toekomst
3. grip krijgen op toepasbaarheid veerkrachtbenadering
4. Inzicht in toepassing van en gebruiksvraag over klimaatvariabelen, meteorologische kennisdeling voor, tijdens en na de bebouwing
5. aandacht voor de sociale infrastructuur, social capital, etc.
6. regelgeving werkt vaak belemmerend voor innovatieve oplossingen. Waterregelgeving gaat uit van regeling op het laagst mogelijke niveau, dus de gemeente.
7. inzicht in specifieke oplossingsrichtingen uitgaande van veerkrachtbenadering
8. Rotterdam is veilig nu en in de toekomst wat er ook gebeurt
9. doel is dat de uitwerking van het veerkracht-concept in Rotterdam zoveel handen en voeten krijgt dat de gemeente er ook daadwerkelijk verder mee gaat
10. om in aanvulling op technische kant de menselijke aspecten van klimaatverandering goed tot



- uitdrukking te laten komen
11. beleidskader waterveiligheid
  12. letterlijke principes voor veerkrachtbenadering
  13. relatie met sociale component
  14. omgaan met verantwoordelijkheid
  15. doel is dat de gemeente erin slaagt de burger zodanig bij dit proces te betrekken dat er voldoende draagkracht voor 'veerkracht-maatregelen' komt
  16. Neem de lessen van extreme wateroverlast (New Orleans) mee, maar ook de hittedoden van Parijs (2003?), de wateroverlast door buien (Egmond 2006), etc. Analyseer de sociale gevolgen van "rampen"

Klimaatverandering betekent volgens de deelnemers (*Tabel 2*) dat het buitendijks bebouwd gebied in Rotterdam te maken krijgt met een, onder andere, grotere kans op overstroming en weersextremen (neerslag, temperatuur). De precieze gevolgen zijn echter nog onduidelijk en er moet met deze onzekerheden beter worden omgegaan. Enkelen merken op dat er ook kansen zijn, bijvoorbeeld voor recreatie en mogelijk voor nieuwe natuur. De veranderingen vergen een andere aanpak, zowel technisch (aanpassen van waterkeringen en bebouwing, innovatieve oplossingen als 'slimme' dijken en drijvend bouwen, etc.) als sociaal/mentaal (goede voorlichting, afstappen van claimcultuur, anders omgaan met regelgeving, water niet alleen als vijand maar ook als vriend, etc.). Men zou ook kunnen gaan denken in termen van "tijdelijke permanentie", bijvoorbeeld permanente gebouwen die zo gemaakt zijn dat ze kunnen worden opgepakt waarna de ondergrond wordt opgehoogd en het gebouw wordt teruggeplaatst, of waarbij het gebouw naar een hoger gelegen deel van het gebied kan worden verplaatst. Een deelnemer merkte op dat een visie als "de overheid lost het wel op" niet meer volstaat, maar dat burgers bewust moeten worden van de mogelijkheid van wateroverlast. Goede risicocommunicatie kan bijdragen aan de veerkracht.

**Tabel 2. Klimaatverandering en het gebied.**

**Wat betekent klimaatverandering voor het buitendijks bebouwd gebied in Rotterdam (o.a. wat betreft aanpassing hieraan)?**

1. wat er al staat kan moeilijk afgebroken worden; nieuw gebieden zouden, al dan niet integraal opgehoogd kunnen worden. De vraag is of dat wel opweegt tegen de gemaakte kosten en inspanning
2. allereerst dat de mensen die er wonen en werken moeten weten in welke situatie ze zitten
3. aanpassen van huidige waterkeringen, bestaande buitendijkse bebouwing, zowel in bestaand stedelijk als in havengebied: innovaties zowel op technisch maar ook op mentaal gebied
4. in het buitendijks gebied het minste last van het 'heat island effect' door koelende werking rivier en wind
5. Andere houding van verschillende belangenorganisaties: oude claimcultuur van is in de toekomst niet langer houdbaar
6. kans op overstroming neemt toe, gevolgen zijn er maar nog onduidelijk
7. beter omgaan met onzekerheden: zowel in ruimtelijke als in sociale zin
8. innovatieve oplossingen bedenken, uitproberen en communiceren via het NAI
9. voor vestigers in buitendijks gebied zou informatie genoeg moeten zijn om risico bij hen te leggen. Is er wel een zorgplicht bij de overheid die verder gaat?
10. water niet alleen zien als vijand maar ook als vriend
11. relatie adaptatie - mitigatie leggen: duurzame energie een impuls geven (voorbeeldfunctie)
12. anders omgaan met regelgeving, met al dan niet tijdelijke vormen van bewoning, drijvende infrastructuur, smart flood control
13. Verschil tussen geen ontwikkelingen, kleinschalige ontwikkelingen (sloop-nieuwbouw) - veerkracht inbedden in bestaand gebied - en grootschalige ontwikkelingen -veerkracht als ontwerpopgave-
14. kans op hittegolven neemt toe. Bedreiging is de volksgezondheid, maar kansen liggen in de recreatiemogelijkheden langs het vele water in Rotterdam (bijv. strand langs de Seine), zeker als deel van de havenfuncties worden uitgeplaatst
15. zijn er mogelijkheden voor nieuwe natuur?
16. Voornaamste zorg is dat de infrastructuur in stand blijft c.q. zo snel mogelijk hersteld wordt.
17. slimme/intelligente dijken, drijvend bouwen

18. zeespiegelstijging, rivierhoog en rivierlaag, neerslagextremen (zomer en winter), temperatuur (hitte en kou), verzilting... voor extremen is de onderlinge samenhang belangrijk voor de mensen die er (gaan) wonen
19. aansluiting bij de rest van de stad goed in beschouwing nemen, dus steeds net een schaalniveau hoger en lager kijken
20. Relatie met water moet zichtbaar maken, regelmatig een overstroming kan hieraan bijdragen

### **3.2 Het gebied als systeem: onderdelen en problemen**

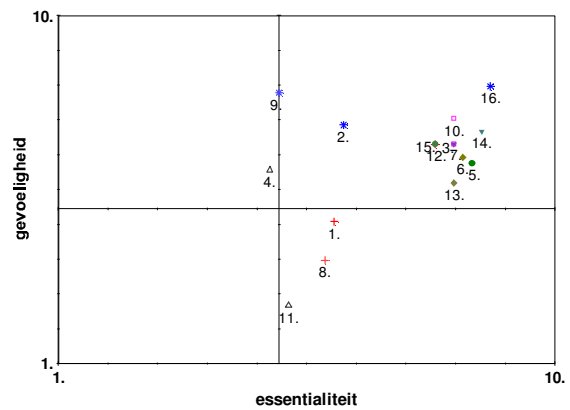
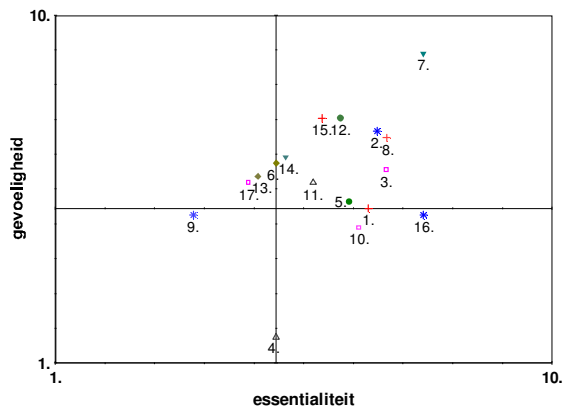
Voordat gekeken wordt naar maatregelen om het buitendijks bebouwd gebied in Rotterdam veerkrachtig(er) te maken tegen klimaatverandering, is het nuttig om eerst te verhelderen hoe dit gebied in elkaar zit. Bij veerkracht draait het erom dat ‘essentiële functies’ (bijv. gebruiksfuncties, voorzieningen) in een systeem (bijv. een gebied) behouden blijven of zich snel kunnen herstellen. Welke functies zijn/komen er in het buitendijks bebouwd gebied en hoe essentieel zijn ze? Tegen welke concrete problemen moeten ze veerkrachtig zijn?

In verschillende brainstormrondes werd deelnemers gevraagd welke ‘onderdelen’ het gebied heeft en welke problemen klimaatverandering er zou kunnen veroorzaken. Uiteindelijk werd een ‘conceptueel model’ gemaakt: een blokschema waarin met pijlen wordt aangegeven hoe onderdelen elkaar beïnvloeden. Een dergelijk schema wordt snel onoverzichtelijk wanneer er veel onderdelen in staan. Daarom werd eerst een selectie gemaakt van zaken die voor deze workshop mogelijk interessant waren. De deelnemers konden bij de ‘onderdelen’ hun inschatting geven van hoe essentieel ze waren en hoe gevoelig voor klimaatverandering.<sup>2</sup> Bij de ‘problemen’ konden ze aangeven welke vijf ze het belangrijkste vonden.

De vijf hoogst scorende onderdelen per categorie staan weergegeven in *Tabel 3*. Een volledig overzicht met scores is te vinden in *Figuur 2* en *Bijlage 3: Onderdelen van het gebied*. De deelnemers merkten op dat het lastig is zaken te scoren. De score is sterk afhankelijk van hoe je de begrippen essentialiteit en gevoeligheid bij elk punt interpreteert (bijv., gevoeligheid kan ook positief opgevat worden; een functie kan snel reageren). Deze interpretatieverschillen zijn voor essentialiteit wellicht niet slechts het gevolg van de beperkingen van de methode (het scoren op een dergelijke schaal). Ook maatschappelijk gezien kunnen mensen verschillende maatstaven hanteren voor wat zij als essentiële onderdelen zien. Verder werd opgemerkt dat er wellicht een bias zit in de gebruikte methode omdat items die geformuleerd waren als containerbegrip vaak een hogere score kregen dan items die geformuleerd waren als een concreet voorbeeld. Als niet alle items op de grolijst op het zelfde niveau zijn geformuleerd voordat de scores worden toegekend is de uitkomst niet zomaar vergelijkbaar. Twee andere relevante punten worden opgemerkt m.b.t. essentialiteit. Ten eerste is het belangrijk of het essentieel is dat een onderdeel er is, of dat het *in het gebied* is. Sommige voorzieningen zijn bijvoorbeeld erg belangrijk, maar het is wellicht geen probleem als deze net buiten het buitendijks bebouwd gebied beschikbaar zijn. Ten tweede is het tijdsaspect relevant: zijn bijvoorbeeld scholen een paar dagen niet beschikbaar of helemaal niet meer? Sommige functies, voorzieningen en infrastructuur zijn op korte termijn essentieel (bijv. drinkwatervoorziening), terwijl anderen wellicht op een langere termijn essentieel zijn. Enkele zaken vallen op bij de gegeven scores. De fysieke omstandigheden scoren relatief laag op essentialiteit. Over de scores, vooral over de gevoeligheid, is weinig consensus. Bij het laatste kan meespelen dat veel deelnemers geen experts zijn op dit specifieke gebied. De suggesties onder infrastructuur scoren relatief hoog op beide criteria, maar vooral op essentialiteit.

---

<sup>2</sup> Dit zijn ruwe inschattingen, alleen bedoeld om een selectie te maken voor het conceptueel model. Om de daadwerkelijke gevoeligheid/essentialiteit te bepalen, zou uitgebreider onderzoek nodig zijn.

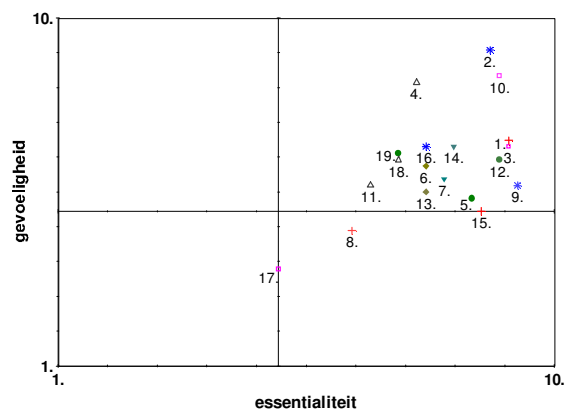
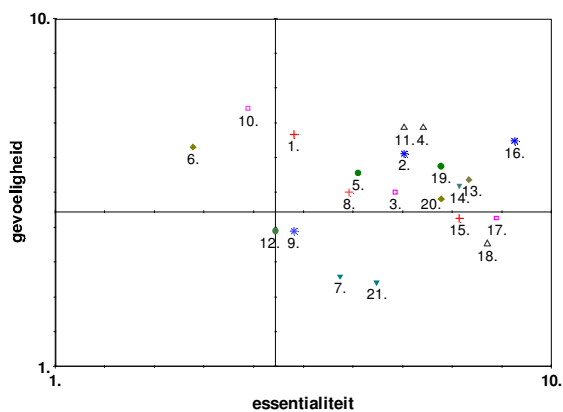


**Fysieke omstandigheden:**

1. hoogteverschil ondergrond, 2. achtergrondzetting,
3. oude kades laten nauwelijks ophoging toe, 4. veel ruimte,
5. grondwater, 6. rivierwater zoet of brak?, 7. Water komt van west/oost/boven/onder, 8. getijdenverschillen,
9. waterbodemb?, 10. gevolgen van ophogen met zand i.v.m. druk op onderliggende grond?, 11. wind,
12. waterkering is obstakel naar achterland, 13. waterkwaliteit, 14. luchttemperatuur,
15. ecologie gebied, 16. verschillen in het gebied, 17. onzekerheid over verschillen in het gebied

**Gebruiksfuncties:**

1. toeristische functie, 2. gevoelige functies, ziekenhuizen e.d., 3. economische functie, 4. RWZI,
5. bedrijven in havengebied, 6. voorzieningen die horen bij woonfunctie, 7. openbare ruimte, 8. Water zichtbaar verwerken (aanvoer en afvoer), 9. opslagruimten, kelders, 10. binnenvaart, 11. rivier als podium bijv. voor festivals,
12. elkaar tegenkomen in de publieke ruimte, 13. Een mooie wijk om te zien, om trots op te zijn, 14. havenfunctie, 15. transformatie van functies, 16. woonfunctie



**Voorzieningen:**

1. (bejaarden)tehuizen, 2. kinderdagverblijven,
3. winkels, 4. (para)medische voorzieningen,
5. hotels; toeristische voorzieningen, 6. ondergrondse parkeergarages, 7. theater, 8. recreatieve voorzieningen,
9. festivals 10. ondergrondse winkelvoorzieningen, 11. verkoeling, 12. bovengrondse parkeervoorzieningen, 13. energievoorziening, 14. scholen, 15. brandweer, 16. drinkwater, 17. politie, 18. telecom, 19. rampenbestrijding, 20. bestuur, 21. inspraak

**Infrastructuur:**

1. elektriciteit, 2. riolering, 3. ontsluitingswegen,
4. hoofdwaterkeringen, 5. kabels en leidingen, 6. metro, 7. bovengronds OV, 8. vervoer over water: openbaar vervoer, 9. communicatie-infrastructuur, 10. Maeslantkering, 11. Behoefte aan energie stijgt, groene stroom uit rivier/zee?, 12. vluchtroutes, 13. lokale wegen, 14. binnenvaart, 15. bruggen, 16. tunnels, 17. luchtvervoer, 18. E.ON elektriciteitscentrale, 19. historische gebouwen

**Figuur 2. Gevoeligheid en essentialiteit van de onderdelen van het gebied.**

**Tabel 3. Onderdelen van het gebied (5 hoogst scorende op essentialiteit & gevoeligheid per categorie).**

<b>Fysieke omstandigheden</b>	<b>Gebruiksfuncties</b>	<b>Voorzieningen</b>	<b>Infrastructuur</b>
- achtergrondzetting ongeveer gelijk aan zeespiegelstijging	- economische functie (waarschijnlijk vooral dienstverlening (?))	- (para)medische voorzieningen	- elektriciteit
- water komt van west, oost en boven en onder, vier aspecten die soms kunnen samenvallen)	- openbare ruimte (groen, straten)	- verkoeling	- riolering
- getijdenverschillen	- binnenvaart	- energievoorziening	- ontsluitingswegen
- waterkering is een obstakel (fysiek maar ook sociaal) naar achterland	- havenfunctie	- drinkwater	- hoofdwaterkeringen
- ecologie gebied	- woonfunctie	- rampenbestrijding	- Maeslantkering

De deelnemers brachten een groot aantal mogelijke problemen in het gebied, die door klimaatverandering veroorzaakt kunnen worden, naar voren (zie *Tabel 4*). De problemen variëren van concrete fysieke verstoringen (hitte, overstroming, etc.), tot de fysieke en niet-fysieke gevolgen daarvan, tot meer structurele problemen (concurrentie om ruimte, onduidelijke verantwoordelijkheden, etc.). Een deelnemer merkte op dat er vooral sociale zaken naar voren komen en maar weinig fysieke effecten. Een ander stelde dat problemen in het buitendijks gebied gezien moeten worden in de context van de grote stad waar het deel van uit maakt. Er was veel overlap tussen de ideeën van de deelnemers en de selectiestap zorgde voor slechts een zeer ruwe schifting.

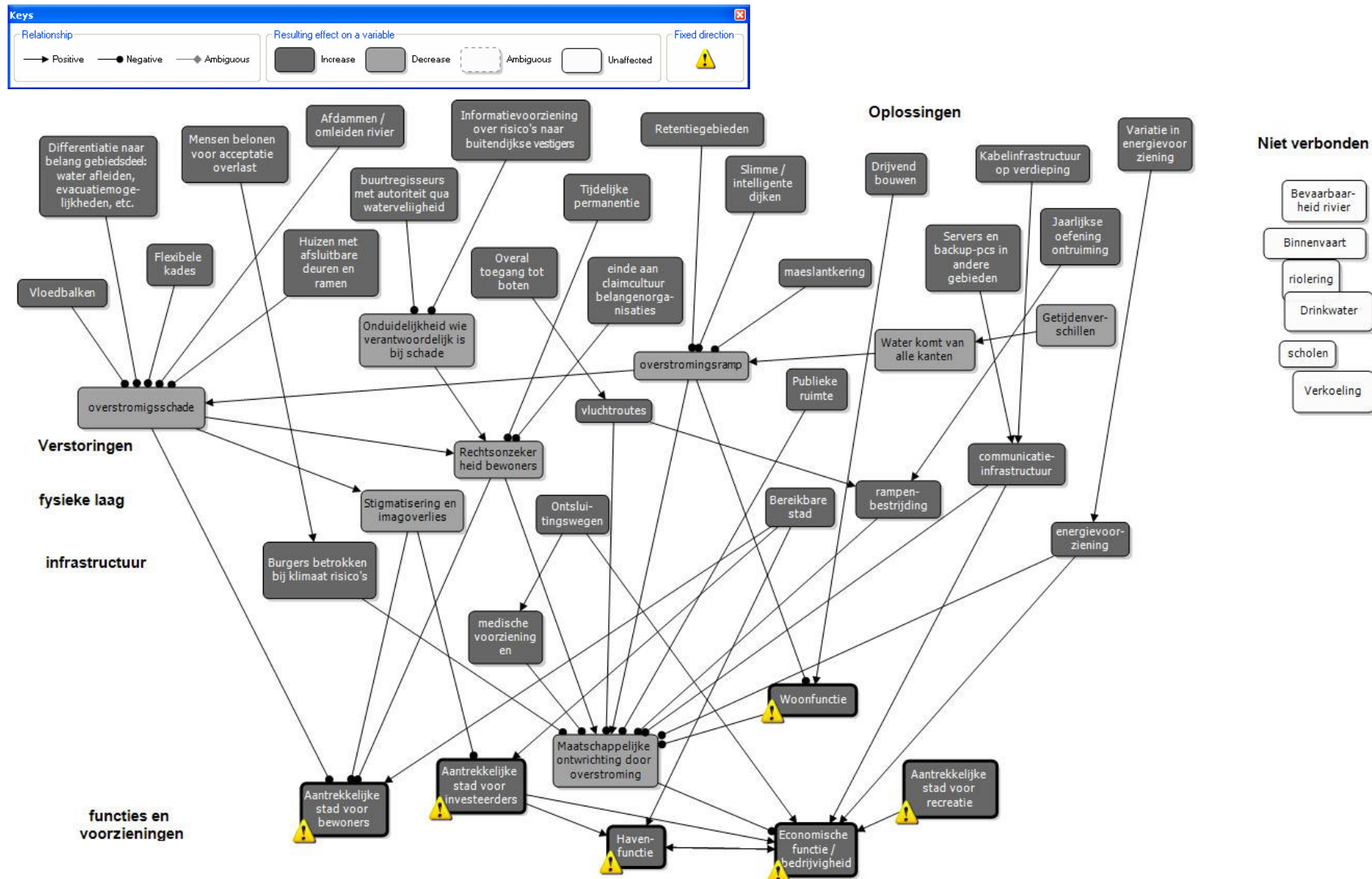
Aan de hand van de selectiestap zijn, met de deelnemers, een paar problemen geselecteerd voor het conceptueel model: “overstromingsramp”, “overstromingsschade”, “stigmatisering en imagoverlies” en “rechtsonzekerheid bewoners”. De deelnemers hebben deze in het conceptueel model (*Figuur 3*) verbonden met de ‘onderdelen’ van het gebied. Later zijn ook de oplossingen hieraan toegevoegd. De meeste aandacht ging uit naar de uitwerking van een concrete calamiteit: een overstromingsramp. Deze zorgt voor maatschappelijke ontwrichting en schade. Door een meer structureel probleem, “onduidelijkheid over wie verantwoordelijk is bij schade” en daarmee verbonden “rechtsonzekerheid bewoners”, kan de schade (extra) bijdragen aan de ontwrichting door een overstroming. Dergelijke structurele problemen zijn dus te omschrijven als versterkende ‘feedbacks’ of als zwaktes in het systeem (die de veerkracht niet ten goede komen). De maatschappelijke ontwrichting door een overstroming heeft volgens de deelnemers een negatief effect op de economische functie van en bedrijvigheid in het gebied. Daarnaast hebben overstromingsschade en rechtsonzekerheid voor bewoners een negatief effect op de aantrekkelijkheid van de stad voor bewoners.

Naast het (relatief) kortdurend probleem van de overstroming werd een langdurend probleem genoemd: stigmatisering en imagoverlies. Dit probleem kreeg tijdens de workshop slechts kort de aandacht; er werd vooral aandacht besteed aan de eerdergenoemde overstroming. In het conceptueel model wordt stigmatisering en imagoverlies veroorzaakt door overstromingsschade (imagoverlies achteraf). Tijdens de discussie bleek ook dat overstromingsrisico’s en de mate waarin Rotterdam zich wapent tegen en aanpast aan klimaatverandering een rol spelen (imagoverlies vooraf). Dit lange termijn probleem heeft volgens de deelnemers negatieve effecten op de aantrekkelijkheid van de stad voor bewoners en voor investeerders (en via deze laatste, op de havenfunctie en economische bedrijvigheid).

**Tabel 4. Mogelijke problemen in het gebied door klimaatverandering.**

**Wat zijn de belangrijkste concrete problemen die klimaatverandering kan opleveren, waardoor essentiële gebruiksfuncties, voorzieningen, infrastructuur, etc. verstoord kunnen worden?**

1. met zijn allen tegelijk het gebied moeten verlaten
2. lage waterstand, binnenvaart
3. Lamleggen verkeer door wateroverlast
4. te lang te heet
5. ondergelopen kelders, parkeergarages
6. ontbreken van protocollen; wie is waarvoor verantwoordelijk
7. lage waterstand zoutindringen, ecologisch
8. lage waterstand zoutindringen, drinkwaterinlaat
9. lage waterstand zoutindringen, waterinlaat t.b.v. binnenwater
10. te lang te heet, behoefte aan verkoeling en drinkwater
11. hoge waterstand, overstroming
12. onzekerheid over langere termijn mogelijkheden waardoor imagoverlies voor investeerders
13. paalrot als gevolg van lagere waterstanden a.g.v. tekort aan zoetwaterinlaat a.g.v. oprukkende zouttong
14. zeespiegelstijging, gevolgen voor waterkering en dus ruimtegebruik
15. wegtrekkende bewoners a.g.v. teveel wateroverlast
16. geleidelijk groeiende negatieve stigmatisering die tot daling woningprijzen en leegstand leidt
17. wateroverlast, tunnels, kelders en metro onder water, te weinig vervoer over water
18. plundering winkels en leegstaande woningen ingeval van evacuatie
19. tijdens hevige storm, geen havenactiviteiten
20. rechtsonzekerheid voor bewoners: voor wie is het risico en wie had wie moeten informeren?
21. rivier te laag en te warm, E.ON mag niet langer produceren
22. internationale bedrijven die niet meer in Rotterdam en haven van Rotterdam durven te investeren a.g.v. angst voor onveiligheid
23. waarheen vluchten?
24. onzekerheid in klimaatverandering maakt keuzes moeilijk
25. bestuur anticipeert te traag op mogelijke veranderingen
26. conflicten in ruimte vraag: kansen recreatie, dienstverlening en wonen concurreren met elkaar
27. maatschappelijke ontwrichting door overstroming
28. wateroverlast op straten a.g.v. riolering die te vol is
29. economische schade door overstroming
30. slechte waterkwaliteit a.g.v. overstorten a.g.v. volzittende riolering
31. combinatie van bevroren rivier, ijskruien en waterafvoer uit Duitsland leidt tot extra wateroverlast en toevallig ook nog Noordwesterstorm met springtij, de Maeslantkering is defect, o wee
32. inrichten crisiscentrum en noodverordening in werking stellen
33. burger wordt te weinig betrokken bij klimaatbestendige inrichting waardoor draagvlak ontbreekt => onbegrip en onvrede
34. milieucatastrofes in havengebied
35. langs elkaar heen werkende bestuurlijke eenheden: water, economie, bewonersvoorzieningen: concurreren i.p.v. samenwerken, info overload
36. mensen zijn te bang geworden om hier nog te willen wonen, AlGore-2 wordt verkeerd begrepen
37. Rotterdam pakt klimaatproblemen nu goed aan, Stad wordt meest aantrekkelijke plek
38. dramatische reacties op gepercipieerde risicoverandering
39. te snel conclusies trekken en al wat gaan bouwen, wat later niet nodig blijkt
40. de beslissers baseren hun keuzes niet op wetenschappelijke feiten
41. energiebesparing uit de mode: adaptatie in de mode

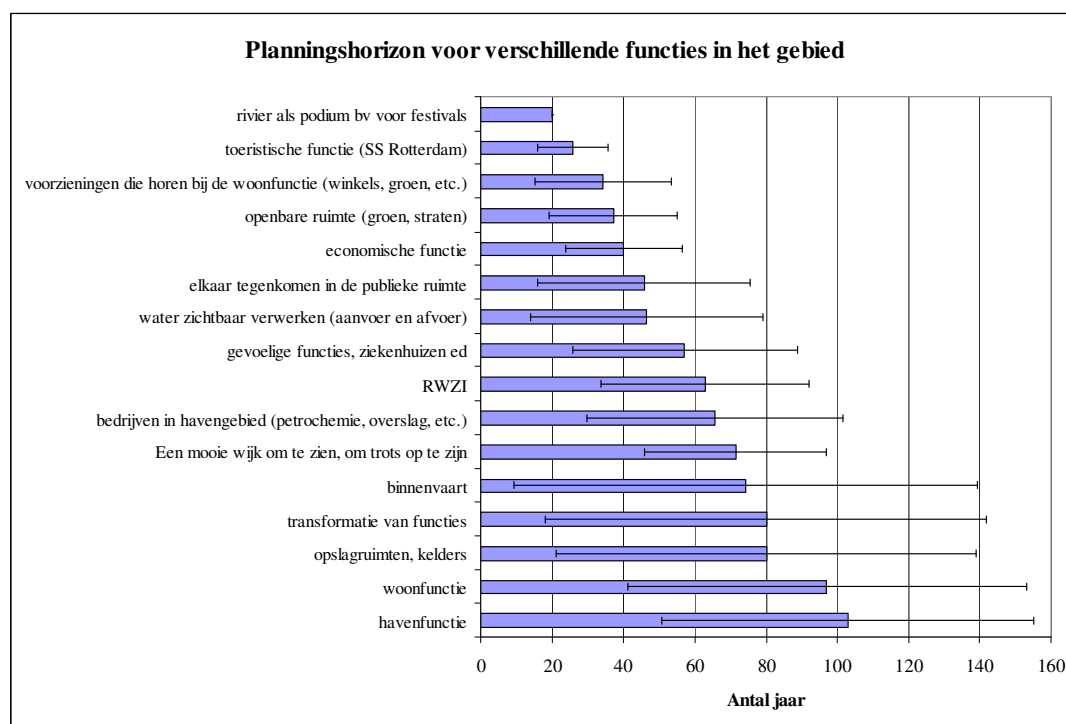


Figuur 3. Conceptueel model van mogelijke problemen en oplossingen in het Rotterdams buitendijks bebouwd gebied.

### 3.3 Oplossingsrichtingen in het gebied

Nadat het 'systeem' en de problemen in het gebied in kaart waren gebracht, werd gereflecteerd op hoe veerkracht van het gebied versterkt kan worden. Eerst werd nagedacht over de planningshorizon van gebruiksfuncties in het gebied en andere zaken die relevant zijn voor het ontwerpen van (beleids)opties. Hierna werden oplossingen geïnventariseerd.

Voor de gebruiksfuncties, die in de brainstorm over onderdelen van het gebied naar voren kwamen, werd de vraag gesteld: Wat is uw planningshorizon voor de volgende zaken in dit gebied? De deelnemers konden een horizon geven van 2 (of minder) tot 20 (of meer) decennia in een meerkeuzevraag met 10 opties. De resultaten varieerden van 2 tot 10 decennia. Bij functies die onderaan de schaal gescoord werden, zoals 'rivier als podium voor festivals', kan de daadwerkelijke horizon korter zijn dan 20 jaar. Er waren aanzienlijke verschillen van mening over de te geven scores, vooral voor de langere horizons. Een deelnemer stelde dat het "onzin" was om voor langer dan 50 jaar te plannen. Een ander meende dat veel verder vooruit gepland moest worden, omdat het heel lang duurt om iets te veranderen. Wellicht, zo suggereerde een deelnemer, kijkt men in Rotterdam hier anders tegen aan dan in andere steden, i.v.m. het bombardement in de Tweede Wereldoorlog. Ook hangt de planningshorizon af van hoe veerkrachtig iets gemaakt wordt (d.w.z., het is wellicht snel aan te passen). Tot slot concludeerde iemand dat voor grote begrippen als 'havenfunctie' een langere horizon gehanteerd wordt dan voor gedetailleerdere zaken, zoals specifieke bedrijven.



**Figuur 4. Planningshorizon voor functies in het buitendijks bebouwd gebied in Rotterdam (meerkeuze score, 2 tot 20 decennia). De error bars geven de standaarddeviatie weer.**

Mogelijke opties die de veerkracht in het buitendijks bebouwd gebied kunnen versterken, werden geïnventariseerd. Dit werd allereerst gedaan aan de hand van de zes principes van veerkracht: homeostasis, omnivorie, hoge-flux, platheid, buffering en redundantie (zie *Bijlage 2: Hand-out gebruikerspanel stakeholders*, informatiefragment 6, voor de definities hiervan). Voor elk principe konden deelnemers bijbehorende opties aandragen.

Na deze eerste inventarisatie, werd de deelnemers gevraagd wat nu eigenlijk de 'hogere doelen' waren, die ze met de genoemde opties probeerden te bereiken. Deze oefening was bedoeld om deelnemers uit hun bestaande denkkaders te trekken – ze een 'stapje terug' te laten doen daarvan. Vanuit het nieuwe gezichtspunt van de doelen die men wilde bereiken,

werd gereflecteerd op de aangedragen opties. Helpen ze daadwerkelijk om de doelen te bereiken? Zijn sommige doelstellingen onderbelicht? Kunnen we wellicht nog meer oplossingsrichtingen bedenken? Verschillende mogelijke doelen werden aangedragen. Hierna verdeelden de deelnemers de oplossingen over de doelen, werden doelen geherformuleerd, nieuwe doelen aangedragen, et cetera, totdat de deelnemers het eens waren over een set doelen. Uiteindelijk werd gesteld dat alle opties moesten bijdragen aan drie thema's die belangrijk zijn voor het gebied: wonen, werken en havenfunctie. Een categorie 'overig' werd toegevoegd voor generieke oplossingen die aan meerdere thema's bijdragen. Tijdens het verdelen van opties over deze categorieën bleek dat veel generieke oplossingen en oplossingen voor wonen waren aangedragen, maar weinig voor werken en havenfunctie. De deelnemers kregen de gelegenheid deze 'onderbelichte' categorieën aan te vullen.

Aangedragen oplossingen voor wonen richten zich op overstromingsbestendig wonen (bijv. woningen met misbare functies op de begane grond, of waar dit niveau is af te sluiten), voorbereiding en communicatie bij overstromingen (bijv. ontruimingsoefeningen), en maatschappelijke perceptie van water en wateroverlast (bijv. mensen belonen voor acceptatie van overlast). Oplossingen voor werken halen vergelijkbare zaken aan (bijv. essentiële ICT en servers niet op de begane grond, veilige opslag), maar ook het betrekken van bedrijven bij het aanpassen aan klimaatverandering (verstoringen als innovatiekansen), bereikbaarheid van het gebied en mogelijkheden tot thuiswerken. Bij de havenfunctie wordt zaken aangehaald als de bereikbaarheid van het gebied voor watertransport, i.v.m. hogere of lagere waterstanden in de rivieren (bijv. binnenvaartschepen met minder diepgang) en het mogelijk onder water staan van kades (bijv. flexibele kades). Categorie 'generieke oplossingen' bevat een brede set aan suggesties, zoals drijvend bouwen, flexibele en slimme waterkeringen (bijv. vloedbalken, snel aan te passen groene ruimte rond primaire keringen), flexibele infrastructuur, buffergebieden voor wateropvang en veel sociale en interactieve maatregelen (bijv. van andere gebieden leren, betere interactie met burgers over maatregelen in het gebied, duidelijke regie, etc.).

**Tabel 5. Oplossingen die de veerkracht vergroten.**

**Hoe kan het buitendijks bebouwd gebied in Rotterdam veerkrachtig gemaakt worden tegen klimaatverandering?**

**Oplossingen voor wonen**

1. water veel meer in stad betrekken - perceptie van water en risico's vergroten
2. water niet als bedreiging maar ook als kans zien.
3. innovatieve oplossingen zoals waterpleinen, groene daken, ondergrondse waterbergingen etc
4. geen essentiële functies op de begane grond. Deze vooral gebruiken voor parkeren, maar wel leef functie mee naar 1e verdieping anders gaat de leefbaarheid enorm achteruit
5. investeren in sociale structuur (individualisering/eenzaamheid bouw je in de samenleving door je ontwerp, dus self-fulfilling prophecy)
6. zorg dat bij overstromingen mensen zoveel mogelijk in de gebouwen zelf hun toevlucht kunnen zoeken, waardoor je veel minder afhankelijk wordt van gebruik infra voor vluchtroutes
7. zorg dat je overtollig water bij stortbuien wordt opgevangen in minder essentiële delen van je infrastructuur
8. waterwoningen
9. mensen belonen voor acceptatie overlast
10. jaarlijks oefenen in gebied ontruimen
11. slimme huizen met functies op de begane grond die bij overstromingen daar tegen kunnen
12. iedereen een bootje
13. huizen met afsluitbare deuren en ramen
14. afstappen van concept van eigen bezig, meer collectief. -> dan gezamenlijke opgave en meer flexibiliteit
15. slimme huizen met functies op de begane grond die overstromingsbestendig zijn
16. tijdelijke woningen op het water
17. iedereen die in buitendijks gebied woont een smsje sturen als er kans op hoogwater is/komt
18. misbare functies laag
19. per woning een ontruimingsplan en woonalternatief



20. buurtregisseurs met autoriteit qua waterveiligheid
21. rubberbootjes op zolder?
22. woningen en ontsluiting opdrijfbaar maken

#### **Oplossingen voor werken**

1. thuiswerken
2. bereikbaarheid van het gebied
3. bedrijven met water(overlast)belang zoeken
4. ICT
5. telecommunicatie
6. server niet in huis, maar ook ergens anders inkopen en back-uppen
7. kabelinfrastructuur ICT borgen (niet op begane grond uit laten komen, maar hoger)
8. voorraadbeheer, veilige opslag
9. in dit gebied innovaties uitproberen (verstoringen als kans - om ideeën op te doen)
10. zoeken naar bedrijven die belang hebben om zich op dit probleem te manifesteren

#### **Oplossingen voor havenfunctie**

1. bestuurlijk holistisch acteren
2. flexibele kades (niet de primaire dijken)
3. waterrecreatie bevorderen
4. bereikbaarheid achterland
5. transporten over land via treinen (bereikbaarheid)
6. rivierbeheer (bereikbaarheid)
7. laden en lossen als kade onderwater staat?
  1. flexibele kades, ook de primaire dijken: rekening houden met ophogingen op termijn
  2. binnen context verandering wereldlandbouw - wat is rol van Rotterdam?
  3. langere droge perioden bij riviermonden - meer boten met minder diepgang
  4. bij hoogwater - boten met sterkere motoren om rivier nog op te kunnen
  5. energie/warmte-opslag - variatie en kleinschalige energievoorzieningen

#### **Generieke oplossingen**

2. informatievoorziening
3. Aankondiging van hoogwater zo vroeg dat tijdig maatregelen genomen kunnen worden
4. gebieden aanwijzen waar overstromingsrisico niet leidt tot grote schade vanwege vollopen van groot gebied, waardoor dus minder hoog water
5. beter samenwerken aan complexe opgaven
6. borging infrastructuur bij hoge waterstand door compenserende wegen o.i.d.
7. integraal waterkaders formuleren voor bepaalde tijdsspanne
8. kijk hoe ze het elders doen, kies voorbeelden en pas die aan aan de lokale omstandigheden
9. maak gebruik van kennisinfrastructuur, geen trial and error met de burgers, niet bang zijn voor academici
10. rivier omleiden en nieuwe maas afdammen
11. smart flood control
12. slimme dijken met intelligente sensoren die waarschuwen als dijk instabiel dreigt te worden
13. zo bouwen dat in hetzelfde gebouw meerdere functies elkaar kunnen afwisselen of opvolgen
14. op maaiveld functies onderbrengen die " een stootje kunnen hebben".
15. flexibele infrastructuur met goede schoonmakers die snel gevolgen van overstromingen opruimen
16. zorg voor ingebouwde tegenspraak in de projectontwikkeling om tunnelvisies te vermijden
17. zoek naar continue verbetermogelijkheden om het gebied tot voorbeeld voor anderen te maken en communiceer dat goed
18. zorg dat vitale functies buiten het gebied en goed bereikbaar zijn en voldoende capaciteit hebben voor tijdelijk extra opvang
19. waterbuffers bouwen retentie
20. uitgaan van dezelfde risico's voor een fixed tijdhorizon
21. segmentering
22. duidelijke regie
23. 2e ontsluitingsniveau, begane grond afsluitbaar maken - Hamburg concept
24. C2C concept - de herbouwbare stad
25. richt de ruimte rond de primaire keringen zoveel mogelijk in als groene ruimte (goedkoper en

- sneller aan te passen)
26. zorg dat je snel de beschikking hebt over een vloot boten met weinig diepgang, waardoor je snel op anders onbereikbare plaatsen kunt komen
  27. buitendijks gebied als waterkering 'super levee'
  28. vraag de veiligheidseisen voor de koningin als die hier komt wonen
  29. vloedbalken zoals in Dordrecht
  30. categoriseren buitendijks gebied, delen wel en niet overstromingsgevoelig
  31. overzicht per gebied met de meest geëigende maatregelen om schade te voorkomen
  32. jaarlijkse rampenroefening
  33. kwetsbaarheidsregie invoeren
  34. creëer een duidelijk communiceerbare veiligheidscultuur waar professionals en bewoners in participeren
  35. twee of drie crisiscentra
  36. drijvend bouwen

### 3.4 Kennis: vragen en onzekerheden

Tijdens het laatste inhoudelijke onderdeel van de workshop werd aandacht besteed aan de behoefte naar, en beperkingen aan, kennis, die relevant is voor aanpassing aan klimaatverandering in het gebied. Hoe kan de communicatie tussen wetenschap en beleid worden verbeterd en kan een gemeenschappelijke taal worden ontwikkeld?

De kennisvragen die bij de deelnemers leefden, gingen deels over fysieke omstandigheden, zoals de frequentie en grootte van overstromingen en veranderingen in gemiddelden en extremen van zeeniveau, neerslag, rivierstand, temperatuur, droogte en verzilting. Ook het verloop hiervan in de tijd werd als vraag genoemd (wanneer moeten we op welk deel van de wateropgave anticiperen?). Veel andere vragen richtten zich vooral op verantwoordelijkheden, zowel voor beheersen van calamiteiten (wie heeft de regie?) als voor het afhandelen van de gevolgen daarvan (juridische en financiële verantwoordelijkheden en verzekeraar van schade). Daarnaast leven er verschillende praktische vragen, zoals bij wie men aan kan kloppen voor kennis, hoe met onzekerheden omgegaan kan worden, hoe men ervoor kan zorgen dat verschillende sectoren samenwerken om oplossingen te realiseren en hoe je het beste met verschillende groepen burgers kunt communiceren.

**Tabel 6. Kennisvragen.**

<b>Kennisafnemers: welke kennisvragen leven er m.b.t. aanpassing aan onzekere en/of onvoorspelbare klimaatverandering in het buitendijks bebouwd gebied in Rotterdam?</b>
1. hoe vaak komt overstroming voor? Tot hoe hoog komt die stijging?
2. omvang problematiek
3. wat is onveiligheid, ook in relatie met binnendijks
4. wat is de te verwachten schade en wie betaalt die?
5. is de schade verzekeraar?
6. wanneer/hoe vaak is bijv. een overstroming te verwachten?
7. welke termijnen zijn zinnig om mee te werken? voor verschillende soorten besluiten.
8. welke concepten voor bescherming zijn denkbaar / realistisch
9. hoe zorg je dat sectoren samenwerken en geen strijdige oplossingsrichtingen invoeren?
10. wie voert regie bij calamiteiten
11. hoe ga je om met onzekerheid
12. hoe liggen deze risico's elders?
13. hoe pas je buitendijks gebied in hogere schaalniveaus: voorzieningen stad Rotterdam, haven in stroomgebied Rijn, wereldhandel?
14. welke gebieden lopen risico?
15. hoe communiceer je met verschillende groepen bewoners: oud, jong, blijvers, doorstromers, Nederlandstalig of niet?
16. Welke juridische verantwoordelijkheden heeft gemeente Rotterdam, jurisprudentie overstromingen?
17. Hoe verandert ... zeeniveau, hemelwateroverlast, rivierstand, temperatuur, droogte, verzilting... gemiddeld en extreem... komende xxxx jaar
18. hoe groot is de kans op overlast door ...

19. hoe kan ik mijn verzekeren tegen overlast die hier groter is dan gemiddeld in Nederland?
20. hoe veilig is Rotterdam en de Rotterdamse haven
21. waar kan ik mijn informatie halen?
22. hoe kom je tot een succesvolle en overtuigende Rotterdam strategie
23. wat kan de burger zelf doen?
24. hoe zit het met verantwoordelijkheden
25. wat is de fasering van de verschillende wateropgaven: wanneer moeten we op welk deel van de wateropgave anticiperen

De deelnemers noemden een aantal onzekerheden, zoals natuurwetenschappelijke (bijv. onzekerheden rond het effect van het smelten van ijs op Groenland en Antarctica op de Nederlandse zeespiegel en rond de THC (Golfstroom) op temperatuur en zeespiegel in Nederland) en sociaal-wetenschappelijke (bijv. onzekerheden in het voorspellen van het gedrag van mensen). De uitdaging is om deze te vertalen naar wat ze betekenen voor de stad Rotterdam. Ook werden verschillende conceptuele (bijv. wat is (on)veiligheid?) en bestuurlijke onzekerheden (bijv. hoe kom je als overheid betrouwbaar over?, welke juridische zekerheden kunnen we bieden?) genoemd. Opgemerkt werd dat alle ontwerp en planningsprocessen uit gaan van zekerheid. Er is een paradigmaverschuiving nodig om de uitdagingen aan te kunnen waar de klimaatonzekerheden ons voor stellen.

**Tabel 7. Onzekerheden en beperkingen aan levering van kennis.**

**Kennisproducenten: welke onzekerheden en belangrijke beperkingen zijn er aan de kennis die jullie kunnen leveren m.b.t. aanpassing aan klimaatverandering in het buitendijks bebouwd gebied in Rotterdam?**

1. gebieden met bijbehorende risico's inventariseren
2. wat is (on)veiligheid
3. onzekerheden rond Groenland en Antarctica op zeespiegel Nederland
4. hoe kom je als overheid betrouwbaar over
5. vertaling onzekerheid naar ruimtelijke en technische principes
6. de toekomst is niet wetenschappelijk aan te tonen
7. Onzekerheid THC (Golfstroom) op temperatuur en zeespiegel Nederland
8. hoe ver kunnen we vooruitkijken met enige zekerheid
9. veel onzeker bij pogingen om het gedrag van mensen te voorspellen
10. welke juridische zekerheden kunnen we bieden
11. Gebruik klimaatvariabelen in beslismodellen, wie gebruikt wat en hoe
12. Overheid is geen wetenschapper, allianties nodig
13. bestemmingsplannen gelden maar voor 10 jaar!
14. samenwerking bèta gamma in oplossingen blijft moeilijk
15. iedereen bedoelt iets anders maar toch is men het eens??

### 3.5 Afsluiting

In een evaluerende survey werd kort teruggeblikt op de dag; hoe men deze ervaren had en welke onderdelen de meeste toegevoegde waarde hadden. De resultaten staan in *Bijlage 4: Evaluerende survey*. Het onderdeel werd door vier deelnemers ingevuld, omdat enkelen eerder weg moesten. De nog aanwezige deelnemers waren tevreden over de dag en waren van mening dat een veerkrachtbenadering nuttig zou kunnen zijn voor Rotterdam. De workshop werd ervaren als stimulerend. Het levert veel informatie op, maar het gevaar is om daar te snel doorheen te gaan. In de survey werd ondermeer gevraagd welke onderdelen van de workshop (1) de meeste nieuwe ideeën en informatie opleverde, (2) het nuttigst waren voor het verloop van de discussie en het proces en (3) het meeste inzicht gaven in de verschillende visies. Het *verkennen van mogelijke effecten van maatregelen met Quasta*, een onderdeel waar weinig tijd voor was tijdens de workshop, scoorde het laagst bij alle vragen. De meningen over beide Quasta-onderdelen liepen echter sterk uiteen. Het *verkennen van mogelijke maatregelen in het gebied* scoorde bij alle vragen het hoogst. Voor het verloop van de discussie en het proces werd het *nogmaals naar de opties kijken vanuit het perspectief van het 'hogere doel'* voor het gebied even hoog gewaardeerd.

## **4. Conclusies**

### **Algemeen**

- Het buitendijks bebouwd gebied in Rotterdam moet in een veranderend klimaat veilig en aantrekkelijk blijven voor bewoners, instellingen en bedrijven. Bij de aanpak van klimaatverandering moet ook gekeken worden naar de onzekerheden, sociale aspecten, kansen (voor bijv. natuur en recreatie) en de aanpak elders.
- Een veerkrachtbenadering biedt kansen om een dialoog op gang brengen en leiden tot flexibele beleidsstrategieën.

### **Het gebied als systeem: onderdelen en problemen**

- Voor het bepalen van de essentialiteit van ‘onderdelen’, zoals gebruiksfuncties en voorzieningen, zijn twee vragen van belang: (1) is het essentieel dat ze in het gebied zelf beschikbaar zijn (of blijven na een calamiteit) en (2) hoe lang zijn ze na een calamiteit niet meer beschikbaar (zijn ze op korte of langere termijn essentieel)?
- Naast mogelijke fysieke problemen door klimaatverandering ging veel aandacht uit naar sociale problemen.
- Concrete calamiteiten (bijv. overstromingsramp) kunnen leiden tot fysieke gevolgen (schade) en sociale gevolgen (maatschappelijke ontwrichting). Bestuurlijke problemen zoals onduidelijkheid over verantwoordelijkheden kunnen de negatieve gevolgen vergroten.
- Een langdurig mogelijk probleem als Rotterdam niet klaar blijkt (of lijkt) voor klimaatverandering is stigmatisering en imagooverlies die ten koste kan gaan van het vestigingsklimaat voor investeerders en bewoners. Dit kan veroorzaakt worden door calamiteiten die niet adequaat worden gemanaged, maar ook door een gebrekkig omgaan met en aanpassing aan klimaatverandering (in de visie van bewoners en bedrijven).

### **Oplossingsrichtingen in het gebied**

- Voor het plannen van ‘grote begrippen’ zoals havenfunctie is een langere tijdshorizon nodig dan voor gedetailleerdere zaken als specifieke bedrijven en activiteiten.
- Oplossingsrichtingen moeten bijdragen aan de veerkracht van drie thema’s die voor het gebied belangrijk zijn: wonen, werken en havenfunctie.
- Oplossingen voor wonen richtten zich op: overstromingsbestendig wonen, voorbereiding op en communicatie bij calamiteiten, maatschappelijke perceptie en acceptatie van wateroverlast.
- Oplossingen voor werken richtten zich op: overstromingsbestendig maken van functies die essentieel zijn voor bedrijven (bijv. ICT, opslag), betrekken van bedrijven bij aanpassing en innovatie, continueerbaarheid van werkzaamheden.
- Oplossingen voor de havenfunctie richtten zich op: bereikbaarheid van het gebied (i.v.m. hoge/lage rivierstand), aflossen van schepen (i.v.m. overstroming van kades).
- Generieke oplossingen richtten zich op o.a. drijvend bouwen, flexibele en slimme waterkeringen, flexibele infrastructuur, buffergebieden voor wateropvang en veel sociale en interactieve maatregelen.

### **Kennis: vragen en onzekerheden**

- Kennisvragen m.b.t. aanpassing aan klimaatverandering hadden te maken met overstromingsrisico’s, veranderingen van fysieke omstandigheden (gemiddelden, extremen) en verantwoordelijkheden voor beheersing en afhandeling van de gevolgen van calamiteiten. Ook waren er vragen over waar kennis te halen is, hoe met onzekerheden omgegaan kan worden, hoe te zorgen voor samenwerking tussen sectoren en hoe te communiceren met diverse groepen burgers.

- Onzekerheden die deelnemers naar voren brachten, hadden te maken met de effecten van afsmelten van Groenland/Antarctica en veranderingen in de THC (Golfstroom), voorspellen van gedrag van mensen, conceptuele aspecten (wat is (on)veiligheid?) en bestuurlijke onzekerheden.

## **Dankwoord**

Dit onderzoek werd gefinancierd door nationaal onderzoeksprogramma Klimaat voor Ruimte, projectnummer IC10.

Onze dank gaat uit naar alle deelnemers van de sessie: Wim Egberts, Pieter de Greef, T. Tijsseling (dS+V, Gemeente Rotterdam), Joost Lankester (Ingenieursbureau Gemeentewerken, Gemeente Rotterdam), Joop de Boer (Instituut voor Milieuvraagstukken, Vrije Universiteit Amsterdam), Geert Groen (KNMI), Judith Klostermann (Alterra, Wageningen Universiteit en Researchcentrum) en Joost Knoop (Milieu- en Natuurplanbureau). We willen Pieter van Eeden (Cadre BV) en Frank van Kouwen (Quasta) bedanken voor het faciliteren van de workshop.

## Referenties

- De Boer, J. (2007). “*IC 10 - Communiceren over klimaatverandering: methoden om risico's en kansen inzichtelijk te maken*”. Project factsheet. Programmabureau Klimaat voor Ruimte, Amsterdam. URL: <http://www.chem.uu.nl/nws/www/research/risk/ic10.pdf>
- De Jong, A. (2008). “*Veerkracht als strategie voor klimaatadaptatie onder onzekerheid: Onderzoek aan de hand van de casus 'Het buitendijks gebied van gemeente Rotterdam'*”. Stageverslag. Copernicus Instituut voor Duurzame Ontwikkeling en Innovatie, Universiteit Utrecht, Utrecht.
- Dessai, S., J.P. van der Sluijs (2007). “*Uncertainty and Climate Change Adaptation – a Scoping Study*”. Copernicus Instituut voor Duurzame Ontwikkeling en Innovatie, Universiteit Utrecht, Utrecht. URL: [http://www.nusap.net/downloads/reports/ucca\\_scoping\\_study.pdf](http://www.nusap.net/downloads/reports/ucca_scoping_study.pdf)
- Gemeente Rotterdam (2007). “*Stadsvisie Rotterdam – Ruimtelijke ontwikkelingsstrategie 2030*”. Gemeente Rotterdam, Rotterdam. Beschikbaar vanaf URL: <http://www.rotterdam.nl/stadsvisie/>
- Gemeente Rotterdam, Waterschap Hollandse Delta, Hoogheemraadschap van Schieland en de Krimpenerwaard, Hoogheemraadschap van Delfland (2007). “*Waterplan Rotterdam 2 – Werken aan water voor een aantrekkelijke stad*”. Gemeente Rotterdam, Rotterdam. Beschikbaar vanaf URL: <http://www.waterplan.rotterdam.nl/>
- GroupSystems.com (2002). “*GroupSystems™ Workgroup Edition & Professional Suite Version 3.4*”. GroupSystems.com, Broomfield, USA.
- Hage, M., P. Leroy (2007). “*Leidraad Stakeholderparticipatie voor het Milieu- en Natuurplanbureau – Praktijkwijzer*”. Rapport 550032008. Milieu- en Natuurplanbureau en Radboud Universiteit Nijmegen, Bilthoven/Nijmegen. URL: <http://www.mnp.nl/bibliotheek/rapporten/550032008.pdf>
- IPCC (2007). “*Climate Change 2007: The Physical Science Basis*”. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, New York.
- Kolkman, M.J. (2005). “*Controversies in water management – frames and mental models*”. PhD Thesis. Universiteit Twente, Enschede.
- MNP (2007). “*Nederland Later – Tweede Duurzaamheidsverkenning, deel Fysieke leefomgeving Nederland*”. Milieu- en Natuurplanbureau, Bilthoven.
- Provincie Zuid-Holland (2008). “*Risicokaart Zuid-Holland*”. Bezocht op 17 maart 2008. URL: [http://geo.zuid-holland.nl/risicokaart\\_publiek/](http://geo.zuid-holland.nl/risicokaart_publiek/)
- Turban, E., J.E. Aronson (1998). “*Decision Support Systems and Intelligent Systems*”. Fifth Edition. Prentice-Hall, Upper Saddle River, USA.
- Van der Wouden, R., R. Kuiper, C. Eijgenraam (2008). “*Ex antetoets Startnotitie Randstad 2040*”. Ruimtelijk Planbureau, Milieu- en Natuurplanbureau en Centraal Planbureau, Den Haag/Bilthoven.
- Van Kouwen, F.A. (2007). “*The Quasta approach – Exploring new pathways to improve the use of knowledge in sustainability challenges*”. PhD Thesis. Universiteit Utrecht, Utrecht.
- Vennix, J.A.M. (1996). “*Group Model Building*”. John Wiley & Sons, Chichester.
- Vennix, J.A.M. (1999). “*Group model-building: tackling messy problems*”. System Dynamics Review, Vol. 15, No. 4, pp. 379-401.
- Wardekker, J.A. (2007). “*Group Decision Support*”. In: M. Hage, P. Leroy, “*Leidraad Stakeholderparticipatie voor het Milieu- en Natuurplanbureau – Praktijkwijzer*”. Milieu- en Natuurplanbureau en Radboud Universiteit Nijmegen, Bilthoven/Nijmegen, pp. 35-37.

## Bijlagen

### ***Bijlage 1: Briefingnote klimaatverandering, veerkracht en Rotterdam***

Deze achtergrondinformatie is de deelnemers voorafgaand aan de workshop toegestuurd.

#### Landelijke en lokale ontwikkelingen rond klimaatverandering

Klimaatverandering wordt tegenwoordig gezien als belangrijke trend betreffende de toekomst. Het nationale onderzoeksprogramma Kennis voor Klimaat noemt twee kennisvragen die centraal staan om een klimaatbestendig ruimtegebruik te realiseren: (1) adequate strategieën voor aanpassing aan klimaatverandering (adaptatie) moeten worden ontwikkeld voor de middellange en lange termijn en (2) de gevolgen van beleidslijnen moeten zichtbaar gemaakt worden. Als missie voor het programma geldt: *Het beschikbaar krijgen van wetenschappelijk gefundeerde en vanuit de maatschappelijke praktijk gevoede kennis, zodat overheden en bedrijven samen –in het licht van de effecten van klimaatverandering– weloverwogen ruimtelijke- en investeringsbeslissingen kunnen nemen.* Een belangrijk deel van het programma is gericht op het ontwikkelen en verbeteren van de toepassing en interpretatie van voorspellingen van klimaatmodellen. Wetenschappelijke onzekerheden in het beleidsproces komen hierbij nadrukkelijk aan de orde. Om deze werkbaar te maken (wegnemen, verkleinen en verduidelijken) wordt ingezet op het vergroten van (systeem)kennis.

Rotterdam is binnen Kennis voor Klimaat opgenomen als zgn. hotspot. Rotterdam dient in de toekomst zowel klimaatbestendig als aantrekkelijk (werken, wonen en recreëren) te zijn en blijven - ondanks mogelijke verstoringen als zeespiegelstijging en veranderingen in rivierafvoer. Belangrijke middelen binnen het Kennis voor Klimaat programma zijn het ontwikkelen van scenario's toegespitst op deze regio en het onderzoeken van mogelijke innovatieve strategieën die klimaatverandering omzetten van bedreiging tot kans. Op lokaal niveau is de opgave als volgt geformuleerd: *hoe kunnen de verschillende ambities, zoals het inzetten van water als kans voor de stedelijke ontwikkeling, de verdubbeling van de CO2 ambities, een bijdrage leveren aan het realiseren van een sterke economie en een aantrekkelijke woonstad?* Dit vereist o.a. het ontwikkelen van een adaptatiestrategie voor zowel het bestaande als nieuw-te-ontwikkelen buitendijks bebouwd gebied.

#### Veerkracht als adaptatiestrategie

De veerkrachtbenadering is een holistische (systeem) benadering; de focus is op sleutelementen die belangrijk zijn voor de dynamiek van het hele systeem. Een belangrijk argument binnen deze benadering is dat elke maatregel die getroffen wordt waarbij rekening gehouden wordt met de veerkracht van het systeem (i.e., ten minste gelijkhoudend, maar zo mogelijk de veerkracht verhogend), de kwetsbaarheid van het systeem voor stress verlaagt. Door te focussen op het systeem zelf worden verrassingen in de toekomst ondervangen. Een systeem met een hoge veerkracht zal niet zozeer ongevoelig zijn voor stress, maar is zo ontworpen dat het stress op die manier opvangt dat de functies intact blijven bij een ramp en het systeem zo snel mogelijk herstelt (in de oude staat, of een betere nieuwe staat).

Zes 'principes van veerkracht':

1. **Homeostasis:** stabiliserende terugkoppelingen remmen verstoringen.
2. **Omnivory:** essentiële functies kunnen op verschillende manieren vervuld worden (valt 1 uit, kunnen de anderen het aanvullen).
3. **High Flux:** systeem kan snel reageren op veranderingen, snel herstellen na ramp.
4. **Flatness:** systeem is niet 'topzwaar', geen ingewikkelde procedures/bureaucratie.
5. **Buffering:** systeem kan klappen tot op zekere hoogte opvangen.
6. **Redundancy:** dubbel uitvoeren van essentiële functies (valt 1 uit, kan de ander het opvangen/overnemen).



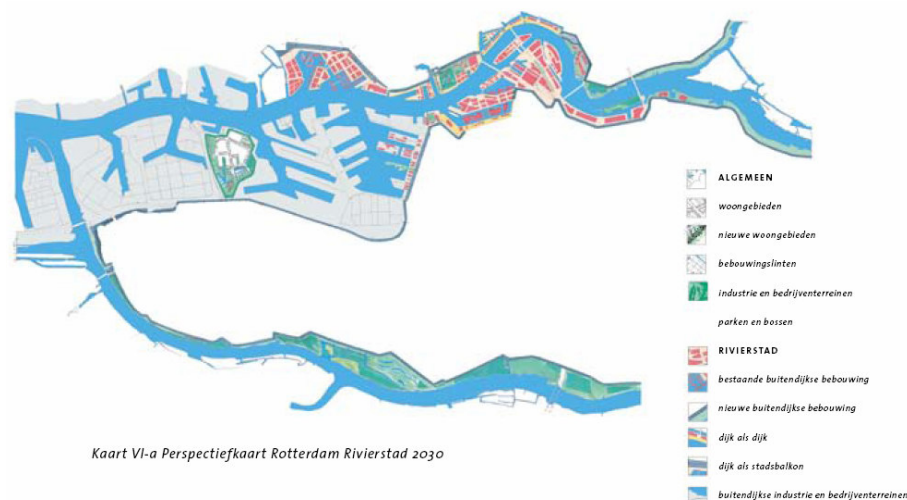
### Buitendijks bebouwd gebied Rotterdam

Het probleemveld voor de casestudy is het buitendijks bebouwd gebied, zowel bestaand als nieuw-te-bouwen. Een aanzienlijk deel van het centrum van Rotterdam ligt buitendijks. Daarnaast liggen er plannen om voor het herinrichten van oude haventerreinen die eveneens buitendijks liggen. Voor de komende 10 jaar zijn enorme ruimtelijke en industriële investeringen gepland. Een adaptieve strategie is nodig om adequaat in te spelen klimaatverandering (o.a. zeespiegelstijging en verandering in rivierafvoer). In het Waterplan 2 wordt voor beide typen gebieden een richting gewezen. Voor bestaand stedelijk gebied wordt nagedacht over het invoeren van 'stedelijk hoogwaterbeheer' (bv. een bewegende vloedkering, vloedbalken, het ontwikkelen van een waarschuwingssysteem). Voor de oude haventerreinen wordt, naast maatregelen tijdens de herstructurering om tot een hoogwaterbestendig gebied te komen, nagedacht over innovatieve oplossingen (ondermeer terpwooning, vloedbruggen, vluchtpunten).

Naast de wateropgave zijn er andere opgaven waar ingespeeld dient te worden op klimaatverandering. Het Routeplanner rapport "Klimaatverandering in stedelijke gebieden" noemt onder andere hitte, droogte en gezondheid. Tenslotte bestaan naast klimaatverandering nog (vele) andere stressfactoren die van belang zijn als het gaat om ruimtegebruik in de toekomst.

Een veerkrachtig buitendijks bebouwd gebied is, náást veilig, zo ingericht dat verstoring de belangrijkste functies niet hindert en het systeem zo snel mogelijk herstelt. Het Waal- en Eemhavengebied is buiten beschouwing gelaten in deze casestudy ter vereenvoudiging van de uiteindelijke opdracht. Een korte karakterisering van de verschillende gebieden (na herinrichting) binnen het buitendijks bebouwde gebied naar functie:

- (bestaand) Feijenoord: de wijken rond de Nassau- en Persoonshaven, vooral sociale woningbouw.
- Merwehaven en Vierhavens: stedelijk gebied met woningen en woonvriendelijke bedrijven.
- Rijn- en Maashaven: stedelijk gebied met woningen, bedrijven (o.a. het European Chinese Centre, ECC) en attractieve voorzieningen.
- Scheepvaartkwartier: woningen (hooginkomens), bedrijven (zakelijke&creatieve dienstverlening), recreatie (parken).
- Wilhelminapier/Kop van Zuid: stedelijk gebied met woningen, bedrijvigheid, cultuur & voorzieningen.
- Parkstad (half buitendijks): stedelijk gebied met woningen, kantoren, recreatie (park).
- Boompjes: transformatie tussen 2020-2030.

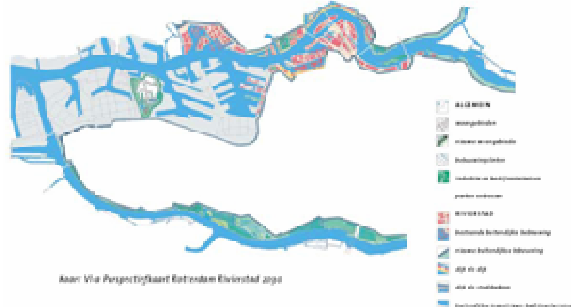


(bron: Waterplan Rotterdam 2 (Gemeente Rotterdam et al., 2007))

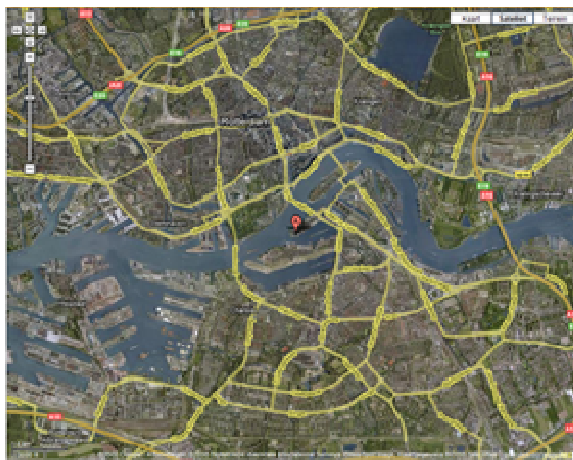
## Bijlage 2: Hand-out gebruikerspanel stakeholders

### Informatiefragment 1

Het buitendijks bebouwd gebied in de havens



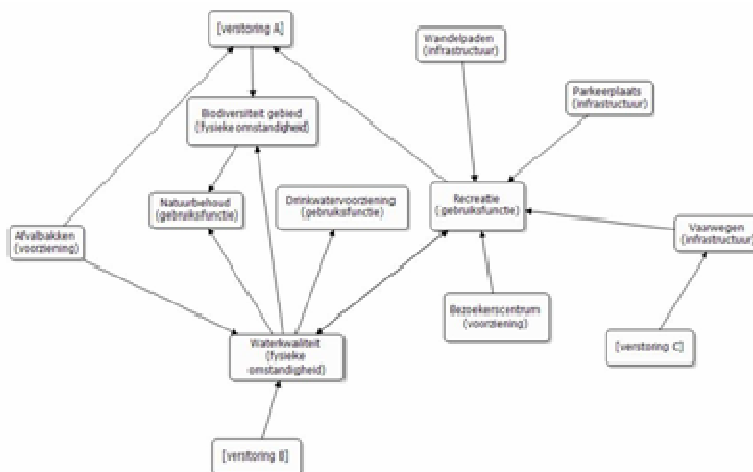
Kaart buitendijks gebied havens (bron: Gemeente Rotterdam et al., 2007).



Luchtfoto buitendijks gebied havens (bron: Google Maps). Marker A geeft Hotel New York aan.  
<http://maps.google.nl/maps?f=q&hl=nl&geocode=&q=hotel+new+york+rotterdam&ie=UTF8&ll=51.904116,4.484557&spn=0.025472,0.05785&t=h&z=14>

### Informatiefragment 2

Voorbeeld bij onderdeel 2a: gebruiksfuncties, fysieke omstandigheden, infrastructuur, voorzieningen en verstoringen.



### Informatiefragment 3

Criteria voor peilronde in onderdeel 2b.

#### Essentialiteit:

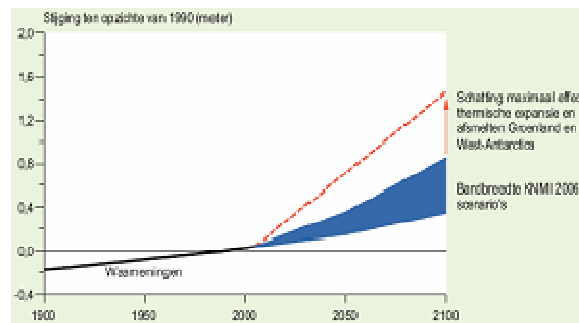
Hoe essentieel is dit onderdeel naar uw idee voor het gebied (d.w.z. als dit onderdeel niet gehandhaafd wordt, heeft dit verstreckende gevolgen voor alle andere onderdelen)?

#### Gevoeligheid:

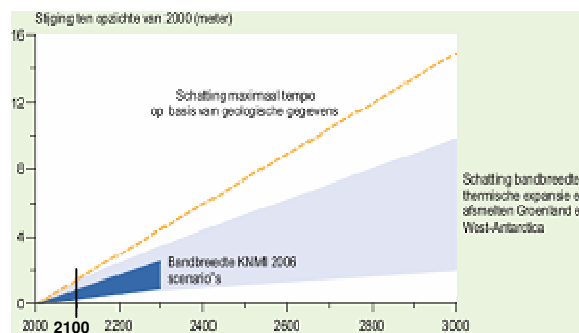
Hoe gevoelig is dit onderdeel naar uw idee voor klimaatverandering?

### Informatiefragment 4

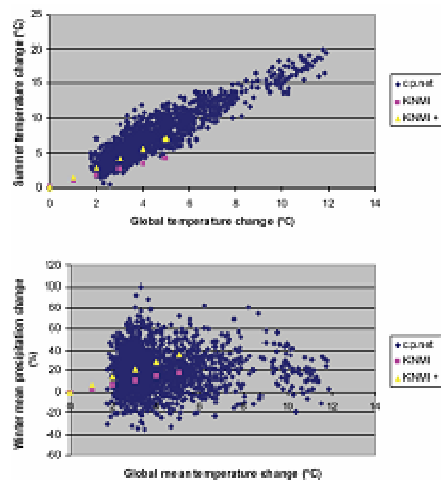
Tijdsschalen en onzekerheden daarop, voor onderdeel 5.



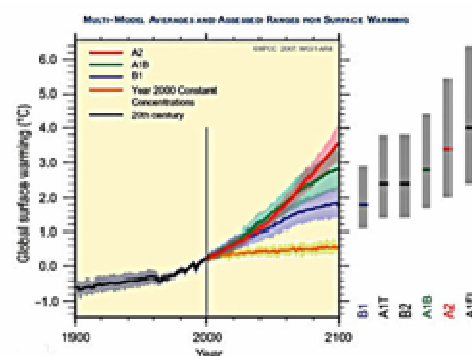
Zeepiegelstijging tot het jaar 2100 (bron: MNP, 2007).



Zeepiegelstijging tot het jaar 3000 (bron: MNP, 2007).



Verandering in zomertemperatuur (boven) en neerslag in de winter (onder) in Nederland - bij verschillend wereldgemiddelde temperatuurstijging (bron: Dessai en Van der Sluijs, 2007).



Verschillende scenario's voor wereldgemiddelde temperatuurstijging tot 2100 (bron: IPCC, 2007).

## Informatiefragment 5

Discussiepunten **onderdeel 6**: Richting oplossingen: wat is van belang voor veerkracht.

1. Welke planningshorizon/tijdsschalen zijn van belang (onderdeel 5)?
2. Wat is naar uw mening de verantwoordelijkheid van de overheid m.b.t. het gebied?
3. Wat kan belangrijk zijn voor de veerkracht van het gebied/systeem, kijkend naar:
  - a. Onderdelen van het systeem die zowel essentieel als erg gevoelig zijn voor klimaatverandering.
  - b. Mogelijke 'thresholds' (drempelwaarden) in het systeem, waar kleine veranderingen grote gevolgen kunnen hebben.
  - c. Relevante trends (fysiek/natuurlijk, economisch, sociaal, bestuurlijk, etc.).
  - d. De mogelijkheden van onderdelen van het systeem om zich aan te passen aan veranderingen (welke zijn dynamisch, welke minder)?

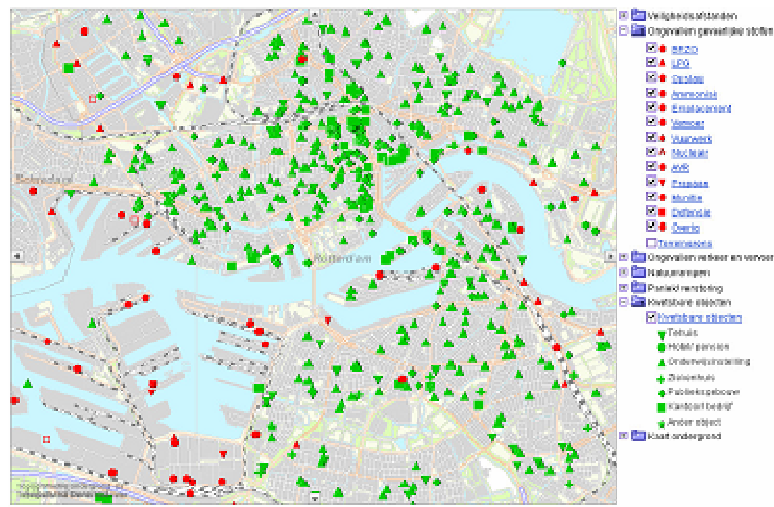
## Informatiefragment 6

Voorbeelden bij **onderdeel 7a**.

Maatregelen die de veerkracht vergroten, aan de hand van zes "principes van veerkracht":

1. **Homeostasis** principe: er zijn 'stabiliserende terugkoppelingen' die een verstoring van buitenaf remmen.
  - a. **Voorbeeld:** De Maeslantkering, die automatisch reageert op voorspellingen en zo een dreigende overstroming tegengaat.
2. **Omnivorie:** Zorg dat essentiële functies in het systeem niet van slechts 1 factor of bron afhankelijk zijn (en in grote problemen komen als die ene factor/bron uitvalt), maar van 'meerdere walletjes' kunnen eten. Hoe minder afhankelijk van 1 factor, hoe minder kwetsbaar het systeem.
  - a. **Voorbeeld:** Drinkwater kunnen betrekken van meerdere bronnen (regenwater, rivierwater, zeewater, grondwater, etc.).
3. **Hoge-flux** principe: reactiesnelheid van het systeem: hoe sneller je kan reageren op 'early warnings' en veranderingen en hoe sneller je kan herstellen na een ramp, hoe veerkrachtiger.
  - a. **Voorbeeld:** Flexibele bebouwing die snel aan te passen is aan veranderingen, of uit herbruikbare modules bestaat.
4. **Platheid** principe: Voorkom 'topzwaarheid' in het systeem, maximaliseer de flexibiliteit, zorg dat toekomstige maatregelen niet geremd worden door eindeloze en ingewikkelde procedures en remmende bureaucratie, zorg dat je razendsnel kunt inspelen op verrassingen en veranderende omstandigheden.
  - a. **Voorbeeld:** Bevoegdheden delegeren naar lokale actoren.
5. **Buffering** principe: Zorgen voor buffercapaciteit in alle lagen van het systeem, zodat het verstoringen kan opvangen en de schade beperkt blijft.
  - a. **Voorbeeld:** Plekken aanwijzen waar water bij een overstroming geborgen kan worden en waar het de minste schade aanricht (zoals 'waterpleinen').
6. **Redundantie** principe: voer voor vitale functies in het systeem alles zoveel mogelijk (tenminste) dubbel uit en bouw vangnetten in, zodat als de eerste verdedigingslaag (tegen klimaatstress) faalt, er een tweede is die de klappen kan opvangen of verzachten (en het liefst nog een derde).
  - a. **Voorbeeld:** Ervoor zorgen dat elektriciteit via meerdere routes het gebied in komt of kan komen, niet via slechts 1 kabel.

## Kwetsbare objecten in het (huidige) gebied:



Risicokaart gebied (bron: Provincie Zuid-Holland, 2008).

## Mogelijke “wildcards” (verrassingsscenario’s):

- Stop Thermohaline Circulatie (“Warme Golfstroom”)
- Dichtvriezen haven Rotterdam tijdens een extreme winter
- Malariagevallen in of rond de Rotterdamse haven
- Lage waterstand Nieuwe Maas
- Langdurige hittegolven en aanhoudende droogte
- Extreme storm
- Maeslantkering faalt in combinatie met extreme storm

## Informatiefragment 7

Discussiepunten onderdeel 8: Kennisvraag en -aanbod, onzekerheden en hoe daarmee om te gaan.

1. In hoeverre sluiten kennisvraag en -aanbod op elkaar aan?
2. Weten we genoeg om beslissingen te nemen?
3. Hoe is er bij het aanpassen aan klimaatverandering in het gebied om te gaan met onzekerheden?

### Bijlage 3: Onderdelen van het gebied

Deze tabellen bevatten de inventarisatie van verschillende onderdelen van het buitendijks bebouwd gebied in Rotterdam. Daarnaast bevatten ze de ruwe inschattingen van deelnemers over hoe essentieel en gevoelig ze zijn, op een schaal van 1-10.

#### Vraag voor inventarisatie:

Wanneer we naar het buitendijks bebouwd gebied als systeem kijken, zijn verschillende 'onderdelen' te onderscheiden. Uit eerdere interviews zijn een aantal onderdelen naar voren gekomen. Vul ze aan.

#### Categorieën:

- Fysieke omstandigheden
- Gebruiksfuncties
- Voorzieningen
- Overig

#### Criteria voor prioriteren (t.b.v. maken van invloedsdiagram):

**Essentialiteit:** Hoe essentieel is dit onderdeel naar uw idee voor het gebied (d.w.z. als dit onderdeel niet gehandhaafd wordt, heeft dit verstrekkende gevolgen voor alle andere onderdelen)?

**Gevoeligheid:** Hoe gevoelig is dit onderdeel naar uw idee voor klimaatverandering?

### Fysieke omstandigheden

	Score 1-10:	Essentialiteit	Std.	Con.	Gevoeligheid	Std.	Con.	Gem.
1.	hoogteverschil ondergrond buitendijks gebied	7	2	0.5	5	4	0.2	6
2.	achtergrondzetting ongeveer gelijk aan zeespiegelstijging	7	2	0.5	7	3	0.4	7
3.	oude kades laten nauwelijks ophoging toe	7	1	0.7	6	4	0.2	7
4.	veel ruimte, van je af kunnen kijken	5	3	0.3	2	1	0.7	3
5.	grondwater	6	1	0.7	5	2	0.5	6
6.	is het rivierwater zoet of brak?	5	2	0.5	6	3	0.4	6
7.	Water komt van west, oost en boven en onder, vier aspecten die soms kunnen samenvallen)	8	1	0.7	9	1	0.8	8
8.	getijdenverschillen	7	1	0.7	7	2	0.5	7
9.	hoe zit het met de waterbodem?	4	1	0.8	5	2	0.6	4
10.	wat is het gevolg van ophogen met zand i.v.m. druk op onderliggende grond?	7	1	0.7	5	3	0.4	6
11.	wind (stormen, windvlagen)	6	2	0.5	6	3	0.3	6
12.	waterkering is een obstakel (fysiek maar ook sociaal) naar achterland	6	3	0.3	7	3	0.4	7
13.	waterkwaliteit	5	2	0.6	6	1	0.7	5
14.	luchttemperatuur	5	1	0.7	6	3	0.4	6
15.	ecologie gebied	6	2	0.5	7	2	0.6	7
16.	verschillen in het gebied	8	2	0.6	5	3	0.3	6
17.	onzekerheid over verschillen in het gebied	5	2	0.5	6	2	0.5	5

Std. = standaarddeviatie. Con. = consensus (Ventana's Coefficient of Concordance (VCC), schaal 0-1). VCC's van 0.5 of lager zijn rood weergegeven. Gem. = gemiddelde score. De 5 hoogst scorende (voor afronding) zijn groen gemarkeerd.

## Gebruiksfuncties

Score 1-10:		Essentialiteit	Std.	Con.	Gevoeligheid	Std.	Con.	Gem.
1.	toeristische functie (SS Rotterdam)	6	3	0.3	5	2	0.5	5
2.	gevoelige functies, ziekenhuizen ed	6	3	0.3	7	2	0.5	7
3.	economische functie (waarschijnlijk vooral dienstverlening?)	8	2	0.5	7	2	0.6	7
4.	RWZI	5	2	0.5	6	2	0.5	5
5.	bedrijven in havengebied (petrochemie, overslag	9	2	0.7	6	2	0.6	7
6.	voorzieningen die horen bij de woonfunctie (winkels, groen, medische diensten enz)	8	1	0.7	6	1	0.7	7
7.	openbare ruimte (groen, straten)	8	1	0.7	7	2	0.5	7
8.	Water zichtbaar verwerken (aanvoer en afvoer)	6	3	0.2	4	2	0.5	5
9.	opslagruimten, kelders	5	3	0.3	8	1	0.8	7
10.	binnenvaart	8	3	0.4	7	2	0.6	8
11.	rivier als podium bijv. voor festivals	5	3	0.4	3	1	0.7	4
12.	elkaar tegenkomen in de publieke ruimte, een plein met platanen en bankjes of iets dat daar op lijkt	8	1	0.7	7	2	0.5	7
13.	Een mooie wijk om te zien, om trots op te zijn. Geen Bijlmer of vinex gevoel, kleinschalig en visueel aantrekkelijk	8	1	0.7	6	2	0.5	7
14.	havenfunctie	9	2	0.6	7	1	0.9	8
15.	transformatie van functies	8	2	0.6	7	2	0.6	7
16.	woonfunctie	9	1	0.7	8	1	0.7	9

Std. = standaarddeviatie. Con. = consensus (Ventana's Coefficient of Concordance (VCC), schaal 0-1). VCC's van 0.5 of lager zijn rood weergegeven. Gem. = gemiddelde score. De 5 hoogst scorende (voor afronding) zijn groen gemarkeerd.

## Voorzieningen

Score 1-10:		Essentialiteit	Std.	Con.	Gevoeligheid	Std.	Con.	Gem.
1.	(bejaarden)tehuizen	5	1	0.8	7	2	0.6	6
2.	kinderdagverblijven	7	1	0.8	7	1	0.7	7
3.	winkels	7	1	0.8	6	2	0.5	6
4.	(para)medische voorzieningen	8	1	0.8	7	2	0.7	7
5.	hotels toeristische voorzieningen	7	1	0.8	6	1	0.7	6
6.	ondergrondse parkeergarages	4	2	0.7	7	2	0.6	5
7.	theater	6	1	0.8	3	2	0.6	5
8.	recreatieve voorzieningen (parken, sportvelden)	6	4	0.2	6	3	0.4	6
9.	festivals red bull air race wereldhavendagen etc	5	2	0.6	5	2	0.6	5
10.	ondergrondse winkelvoorzieningen (kelders warenhuizen en koopgoot)	5	1	0.8	8	1	0.8	6
11.	verkoeling	7	2	0.7	7	2	0.6	7
12.	bovengrondse parkeervoorzieningen	5	2	0.6	5	2	0.6	5
13.	energievoorziening	9	2	0.6	6	2	0.5	7
14.	scholen	8	3	0.4	6	2	0.6	7
15.	brandweer	8	3	0.4	5	3	0.3	7
16.	drinkwater	9	2	0.6	7	3	0.3	8
17.	politie	9	3	0.4	5	2	0.6	7
18.	telecom	9	3	0.3	4	2	0.5	7
19.	rampenbestrijding	8	3	0.4	6	2	0.6	7
20.	bestuur	8	2	0.5	5	1	0.7	7
21.	inspraak (burgerplatforms ed)	7	2	0.5	3	2	0.5	5

Std. = standaarddeviatie. Con. = consensus (Ventana's Coefficient of Concordance (VCC), schaal 0-1). VCC's van 0.5 of lager zijn rood weergegeven. Gem. = gemiddelde score. De 5 hoogst scorende (voor afronding) zijn groen gemarkeerd.

## Infrastructuur

Score 1-10:		Essentialiteit	Std.	Con.	Gevoeligheid	Std.	Con.	Gem.
1.	elektriciteit	9	1	0.8	7	1	0.8	8
2.	riolering	9	1	0.8	9	2	0.6	9
3.	ontsluitingswegen	9	1	0.8	7	2	0.7	8
4.	hoofdwaterkeringen	8	1	0.8	8	1	0.8	8
5.	kabels en leidingen	9	2	0.7	5	1	0.7	7
6.	metro	8	1	0.7	6	2	0.6	7
7.	bovengronds OV	8	1	0.8	6	2	0.6	7
8.	vervoer over water: openbaar vervoer	6	1	0.7	5	2	0.5	5
9.	communicatie-infrastructuur	9	2	0.6	6	2	0.6	8
10.	Maeslantkering	9	1	0.8	9	2	0.5	9
11.	Behoeftte aan energie stijgt, groene stroom uit rivier/zee?	7	1	0.7	6	2	0.5	6
12.	vluchtroutes in kaart brengen	9	1	0.7	6	2	0.6	8
13.	lokale wegen	8	2	0.6	6	1	0.7	7
14.	binnenvaart	8	3	0.3	7	2	0.5	7
15.	bruggen	9	2	0.6	5	1	0.8	7
16.	tunnels	8	3	0.4	7	2	0.6	7
17.	luchtvervoer	5	2	0.6	4	3	0.4	4
18.	E.ON elektriciteitscentrale	7	3	0.3	6	1	0.8	7
19.	historische gebouwen (te beginnen met hotel New York)	7	3	0.3	7	2	0.6	7

Std. = standaarddeviatie. Con. = consensus (Ventana's Coefficient of Concordance (VCC), schaal 0-1). VCC's van 0.5 of lager zijn rood weergegeven. Gem. = gemiddelde score. De 5 hoogst scorende (voor afronding) zijn groen gemarkeerd.

## Overig

Van deze punten is de essentialiteit en gevoeligheid voor klimaatverandering niet gepeild. De volgende zaken werden genoemd:

1. Welke gebiedsdelen zijn meer en minder gevoelig voor waterstandstijging.? Welke invloed vanuit het achterland? Is verdroging voor gebiedsdaling gevoelig?
2. In de lagenbenadering is dit de eerste laag, dit moet sowieso goed uitgezocht, wie gaat dit doen?
3. Misbare functies laag.
4. Welke kwetsbaarheid hebben de infrastructurele onderdelen?
5. Invloed van hitte/kou/neerslag/wind op infrastructuur
6. spoortunnel
7. (ingang) Maastunnel
8. transitie van huidige situatie naar veerkrachtige is opgave voor Rotterdam



## Bijlage 4: Evaluerende survey

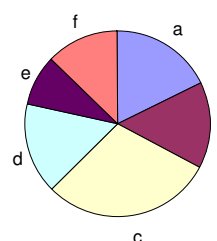
<i>Aantal deelnemers:</i>	Had langer/meer gemogen	Was goed	Had korter/minder gemogen
<b>1. De duur van de sessie</b>	-	4	-
<b>2. De ruimte voor discussie</b>	1	3	-

Met 'verdeel 100 punten' vragen werd de toegevoegde waarden van de onderdelen gepeild:

- De brainstorms over doelen, wat klimaatverandering voor het gebied betekent, de 'onderdelen' van het systeem/gebied en problemen die daarop van invloed zijn.
- Het maken van een conceptueel model van het gebied met Quasta.
- De discussie en brainstorm over opties om Rotterdam veerkrachtig te maken.
- Verkennen van mogelijke effecten van opties met Quasta.
- Het nogmaals naar de opties kijken vanuit het perspectief van het 'hogere doel'.
- De brainstorm en discussie over kennisvragen en onzekerheden in kennis.

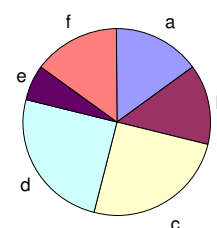
### 3. Welke onderdelen van de workshop leverde de meeste nieuwe ideeën en informatie op? (verdeel 100 punten)

	Punten (gemiddeld):	Standaarddeviatie:
a. doelen, betekenis, onderdelen	18	5
b. Quasta: model	15	13
c. opties	30	14
d. opties: 2 <sup>e</sup> blik vanuit hogere doelen	16	9
e. Quasta: effecten	9	3
f. kennisvragen en onzekerheden	13	6



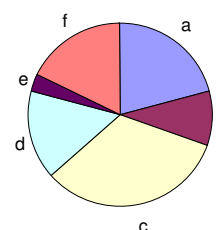
### 4. Welke onderdelen van de workshop waren het nuttigst voor het verloop van de discussie en het proces? (verdeel 100 punten)

	Punten (gemiddeld):	Standaarddeviatie:
a. doelen, betekenis, onderdelen	15	4
b. Quasta: model	14	8
c. opties	25	6
d. opties: 2 <sup>e</sup> blik vanuit hogere doelen	25	6
e. Quasta: effecten	6	5
f. kennisvragen en onzekerheden	15	6



### 5. Welke onderdelen van de workshop gaven het meeste inzicht in de visies van de deelnemers en de verschillen tussen die visies? (verdeel 100 punten)

	Punten (gemiddeld):	Standaarddeviatie:
a. doelen, betekenis, onderdelen	21	17
b. Quasta: model	10	7
c. opties	33	13
d. opties: 2 <sup>e</sup> blik vanuit hogere doelen	16	11
e. Quasta: effecten	3	5
f. kennisvragen en onzekerheden	18	17



Schaal: Zeer mee eens (ZE), mee eens (E), Neutraal (N), Mee oneens (O), Zeer mee oneens (ZO)

<i>Aantal deelnemers:</i>	ZE	E	N	O	ZO
<b>6. Het gebruik van beleidslab en Quasta voor dit onderwerp was zinvol.</b>	1	1	2	-	-
<b>7. Het gebruik van beleidslab en Quasta voor dit onderwerp was leuk.</b>	2	2	-	-	-
<b>8. Het via het concept van veerkracht nadenken over aanpassing aan klimaatverandering was nuttig.</b>	3	1	-	-	-
<b>9. Veerkracht is een benadering waar Rotterdam iets aan zou kunnen hebben.</b>	4	-	-	-	-

**10. Ruimte voor overige opmerkingen (open vraag).** - Geen antwoorden.