

Afwegen van klimaatbestendigheid in het Stadshavensgebied Rotterdam

Nathalie Asselman, Jaap Kwadijk en Judith ter Maat

Opdrachtgever:
Adaptatieprogramma Ruimte en Klimaat

Afwegen van klimaatbestendigheid in het Stadshavensgebied Rotterdam

Nathalie Asselman, Jaap Kwadijk en Judith ter Maat

Rapport

november 2008

Inhoud

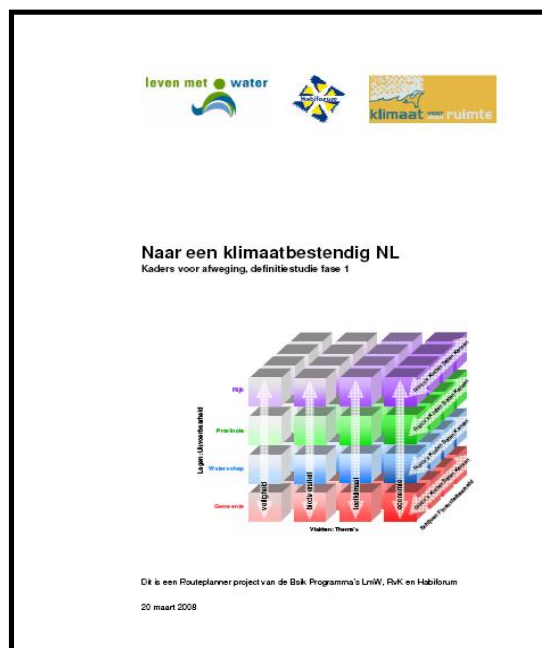
1	Inleiding	1
1.1	Achtergrond en doel van deze studie ten behoeve van ARK	2
1.2	Het Stadshavensproject.....	3
2	Het Stadshavensgebied	4
2.1	Hoogteligging en waterstanden	4
2.2	Voorgenomen ontwikkeling in het Merwehaven/Vierhavensgebied	5
3	Methode	6
3.1	Stap 1: Longlist van effecten van klimaatverandering voor het studiegebied.....	6
3.2	Stap 2: Van longlist naar shortlist, de urgentiematrix.....	7
3.3	Stap 3: Identificeren van mogelijke alternatieve strategieën en vaststellen van criteria	8
3.4	Stap 4: Uitwerking in Strategie beoordelingsheets.....	9
3.5	Resultaten na toepassing van de methode	10
3.6	Analyse van de resultaten	11
4	Uitwerking Stadshavensgebied	12
4.1	Longlist van klimaateffecten voor het Stadshavensgebied	12
4.2	Van longlist naar shortlist, welke klimaateffecten zijn het meest belangrijk.....	13
4.3	Identificatie van strategieën en vaststellen criteria.....	15
4.3.1	Identificatie van strategieën	15
4.3.2	Vaststellen van de evaluatiecriteria	16
4.4	Evaluatie met behulp van de strategiebeoordelingsheets.....	17
4.5	Reacties van deelnemers en waarnemers	18
4.5.1	Conclusies ten aanzien van de klimaatbestendige inrichting van het Stadshavensgebied	18
4.5.2	Reacties ten aanzien van de toepassing van de methode	18
4.5.3	Opmerkingen/verbeterpunten voor de methode	19
5	Conclusies	21
6	Referenties	22
Appendices		
A	Uitwerking SBS “intense zomerbuien”	23
B	Uitwerking SBS “luchtkwaliteit tijdens hittegolf”	25
C	Uitwerking SBS “extreem weer in de zomer”	25

1 Inleiding



Stadshavens Rotterdam is de verzamelnaam voor een groot aantal havens aan weerszijden van de Nieuwe Maas. Het is een buitendijks gelegen gebied van ongeveer 1.600 ha. Omdat een groot deel van de huidige containeroverslag in dit gebied zich in de toekomst zal verplaatsen naar de 2e Maasvlakte, zal dit gebied worden herontwikkeld. De gemeente Rotterdam en het Havenbedrijf Rotterdam N.V. hebben afspraken gemaakt over de herontwikkeling die de komende 20 tot 40 jaar zal worden uitgevoerd. Het doel van de herontwikkeling is om te komen tot een sterke haven en een uniek stuk stad met innovatieve en moderne werk- en woonmilieus. Omdat de doorlooptijd van dit project zeer lang is, gaan klimaatverandering en zeespiegelstijging een rol spelen. Het is daarom van belang om eventuele veranderingen in de toekomst mee te wegen in de gebiedsontwikkeling.

Deze afweging vindt plaats binnen het adaptatieprogramma ruimte en klimaat (ARK). Het ministerie van VROM geeft momenteel vorm aan dit programma. Daarbij gaat het zowel om (1) een beoordeling van de klimaatbestendigheid van de huidige of mogelijk toekomstige inrichting van een gebied, als (2) om een toetsing van ruimtelijke plannen en inrichtingsmaatregelen, en investeringsprogramma's op hun bijdrage aan de klimaatbestendigheid van een gebied. Om een oordeel over de bijdrage aan klimaatbestendigheid mogelijk te maken van ruimtelijke plannen en ingrepen wordt gewerkt aan een afwegingskader. Dit deelproject 5 richt zich op 'Stadshavens Rotterdam'. Het project is uitgevoerd door Deltares samen met Projectbureau Stadshavens en met medewerking van Gemeentewerken Rotterdam.



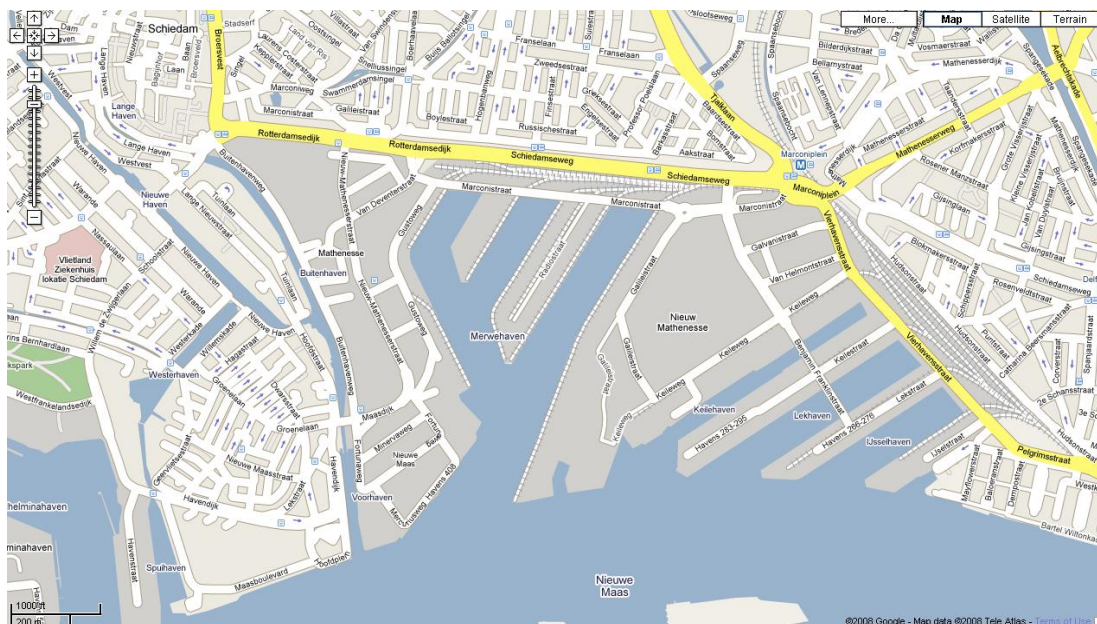
1.1 Achtergrond en doel van deze studie ten behoeve van ARK

De ontwikkeling van het afwegingskader bouwt voort op eerdere studies met betrekking tot de klimaatbestendigheid van Nederland. In de eerste fase is een definitiestudie uitgevoerd. Hierin zijn veel elementen geïdentificeerd wat betreft de methode van afwegen, de relevante wetgeving, de bestuurlijke verhoudingen en de relatie met andere maatschappelijke partijen. Echter nog lang niet alles is uitgekristalliseerd en concreet toepasbaar op de verschillende bestuurlijke niveaus. Er zijn nog veel open vragen. Al met al geeft de Definitiestudie Afwegingskader wel de elementen aan, die in de afweging een rol spelen, maar maakt die elementen nog niet operationeel. In een tweede fase van de definitiestudie willen KvR, LmW, KvK en Habiforum actief participeren in het verder uitwerken van specifieke onderdelen van de Definitiestudie Afwegingskader.

In fase 2 van de Definitiestudie worden daarom in 5 casestudies gericht op verschillende bestuurlijke niveaus openstaande vragen verder uitgewerkt:

- De generieke aspecten die spelen op alle niveaus wat betreft methode, procedure en proces (deelstudie 1).
- Klimaatbestendigheid op nationale schaal en hoe werkt dit topdown door op provinciale, regionale en lokale processen. Hier ook de klimaatbestendigheid van bestaand ingericht gebied meenemen (deelstudie 2).
- Bottom-up ervaringen opdoen in een aantal representatieve cases. Vanuit de praktijk in provinciale, regionale en lokale opgaven de voorgestelde afwegingsmethode toetsen en leren van de ervaringen (deelstudies 3, 4 en 5).

Deze deelstudie 5 richt zich op dit Stadshavensgebied. Bij de uitvoering van deelstudie 5 is globaal gekeken naar het gehele Stadshavensgebied. In meer detail is gekeken naar het Merwehaven/Vierhavensgebied.



1.2 Het Stadshavensproject

“Het gebied Stadshavens is uniek door de ligging binnen de ring van Rotterdam, de omvang én de kansen om werken, wonen en recreëren te combineren. Het gebied omvat Waal- en Eemhaven (incl. RDM-terrein), Rijn- en Maashaven en Merwehaven/Vierhavens en is ongeveer 1.600 hectare groot (vergelijkbaar met Gouda). Ieder gebied heeft zijn eigen karakteristieken en ontwikkelingstempo. Het Waal- en Eemhavengebied houdt zijn havenfunctie, in de andere gebieden komen meer stedelijke functies.

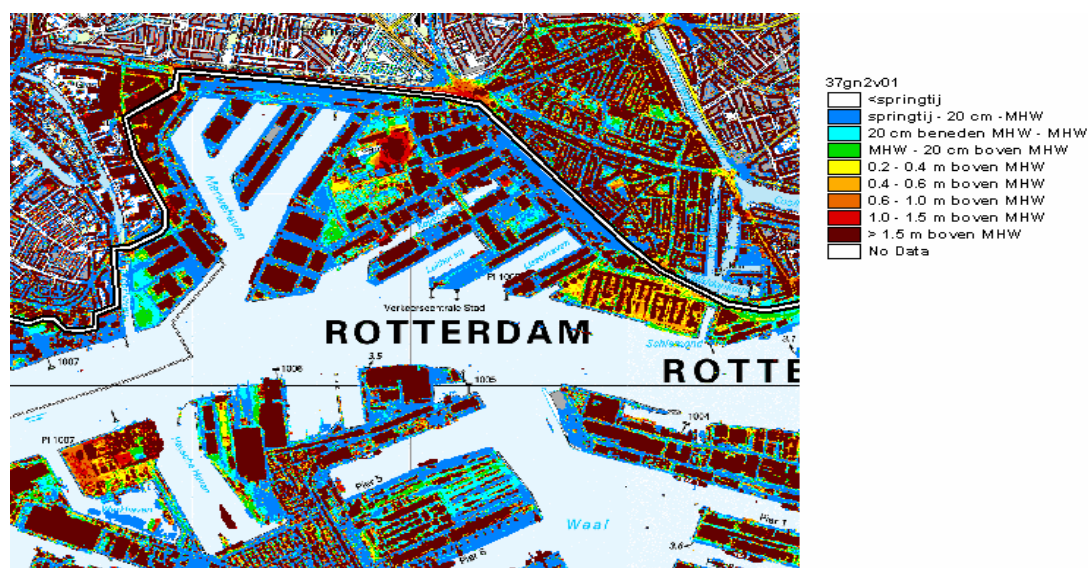
Stadshavens is een economisch vitaal gebied waar circa 20.000 mensen werken. Onder andere door verplaatsing van havenbedrijven naar de toekomstige Maasvlakte II ontstaat ruimte voor bedrijven, kantoren, woningen en recreatieve functies. De buitendijkse ligging en de verwevenheid met de haven maakt de transformatie van het gebied tot een bijzondere opgave. Het project Stadshavens Rotterdam heeft met Merwehaven/Vierhavens en Rijn-/Maashaven opvallende locaties met ruimte voor nieuwe woonmilieus aan, in en op het water. Stadshavens kan gezien worden als proeftuin voor nieuwe vindingen en een innovatieve aanpak op het gebied van buitendijks bouwen en milieu.

Samen met marktpartijen realiseren gemeente en Havenbedrijf hier de komende 20 - 40 jaar een unieke combinatie van innovatieve en moderne werk- en woonomgevingen. Tot 2010 wordt ruim 400 miljoen euro geïnvesteerd in o.m. bereikbaarheid, milieumaatregelen, hergebruik van cultuurhistorisch erfgoed en buitenruimte.

Het aantal arbeidsplaatsen kan groeien naar circa 30.000 in 2030, zowel in de maritieme sector als in de dienstverlening, creatieve economie en vrije tijd. In het gebied is plaats voor bedrijfsruimte (ruim 2.000.000 m²) en maritieme (hoofd)kantoren (60.000 m²) en voor 10.000 woningen”

(Stadsvisie Rotterdam, VIP gebied 8, <http://www.rotterdam.nl/smartsite2147383.dws>)

2 Het Stadshavensgebied

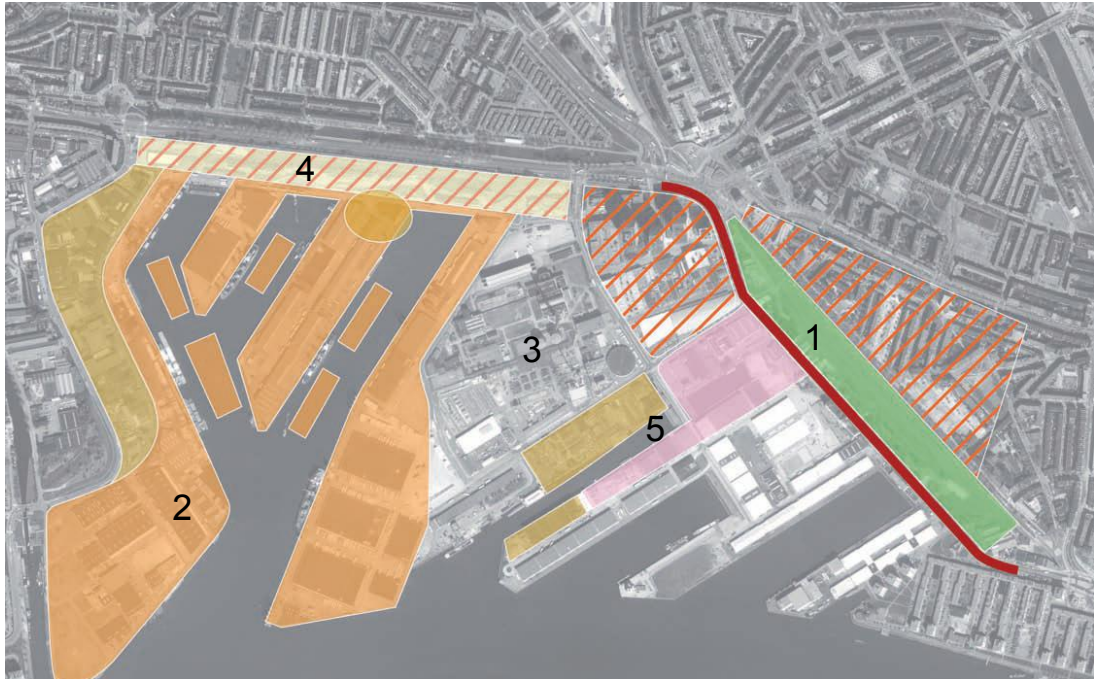


2.1 Hoogteligging en waterstanden

Het Stadshavensgebied is een buitendijksgebied. Grote delen liggen tussen de NAP +3.0 en NAP +3.4 m. Op de website van Rijkswaterstaat staat vermeld dat de waterstand met een overschrijdingskans van 1:10.000, de maatgevende hoogwaterstand (MHW), NAP 3,58 m bedraagt. Dit betekent dat grote delen van het havengebied beneden MHW liggen. Nu bedraagt dit verschil slechts enkele decimeter, maar in de toekomst zal dit toenemen als gevolg van zeespiegelstijging.

Overschrijding hoogwaterstanden bij Rotterdam (website Rijkswaterstaat)

frequentie	stand in m +NAP
1x per 10.000 jaar	3,58
1x per 4.000 jaar	3,51
1x per 1.000 jaar	3,42
1x per 100 jaar	3,26
1x per 10 jaar	2,99
1x per 2 jaar (grenspeil)	2,68
1x per jaar	2,56

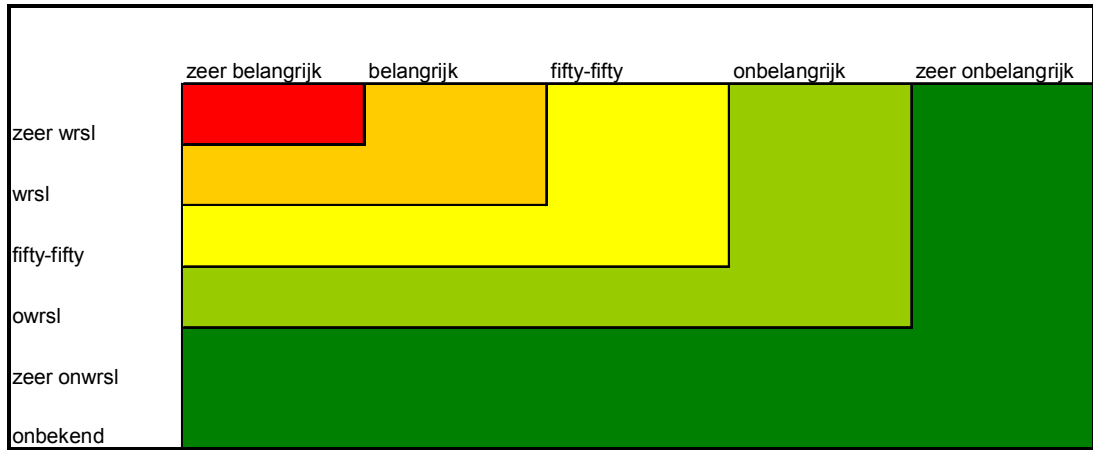


2.2 Voorgenomen ontwikkeling in het Merwehaven/Vierhavensgebied

De herinrichting van het Merwehaven/Vierhavensgebied gaat uit van stedelijk wonen inclusief publieks voorzieningen in het westelijk deel, en stedelijke bedrijvigheid in het oostelijk deel. De energiecentrale blijft zeker tot 2050 functioneren.

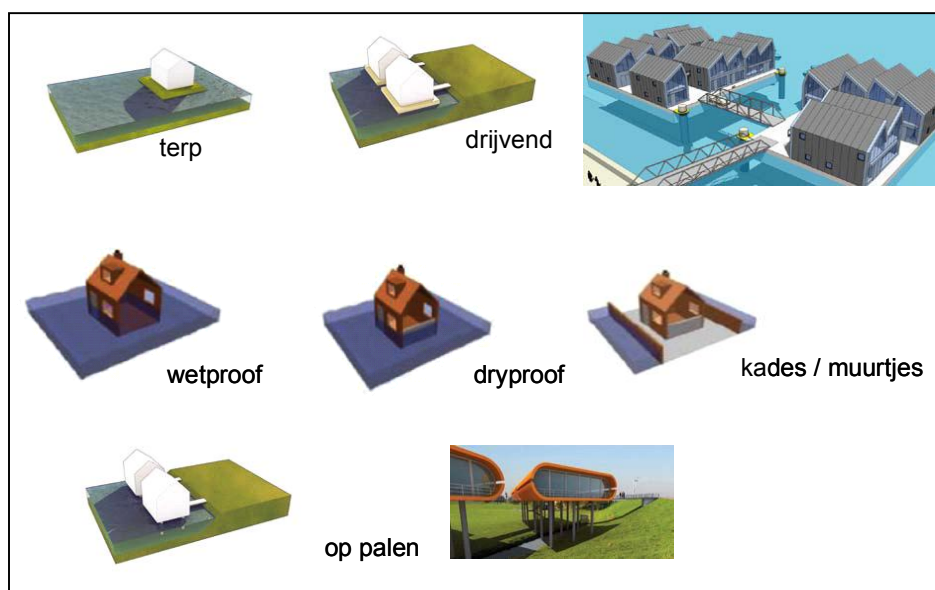
- 1 stedelijke bedrijven + dakpark (2008)
- 2 gemengd stedelijk wonen (incl. drijvend) en publieksvoorzieningen (va 2020)
- 3 inpassing nodig voor E-on centrale (zeker tot 2050)
- 4 woningbouw en dijkversterking
- 5 stedelijke bedrijvigheid + creatieve ondernemingen in vastgoed met voorheen maritieme functie

Het afwegingskader klimaatbestendigheid wordt op dit gebied toegepast om te zorgen dat klimaatadaptatie mee wordt genomen bij de afweging over de wijze waarop deze functies gerealiseerd zullen worden.



3.2 Stap 2: Van longlist naar shortlist, de urgentiematrix

Op basis van de longlist wordt een shortlist gemaakt met behulp van een urgentiematrix. Hierin zijn gevolgen geordend naar hun belang voor het gebied en de mogelijke klimaateffecten naar hun waarschijnlijkheid van voorkomen. Dit levert een matrix op zoals hierboven weergegeven. De matrix helpt om uit de veelheid van mogelijke gevolgen van klimaatverandering die te kiezen, die het eerst in aanmerking komen om eventuele adaptatiestrategieën op toe te passen.



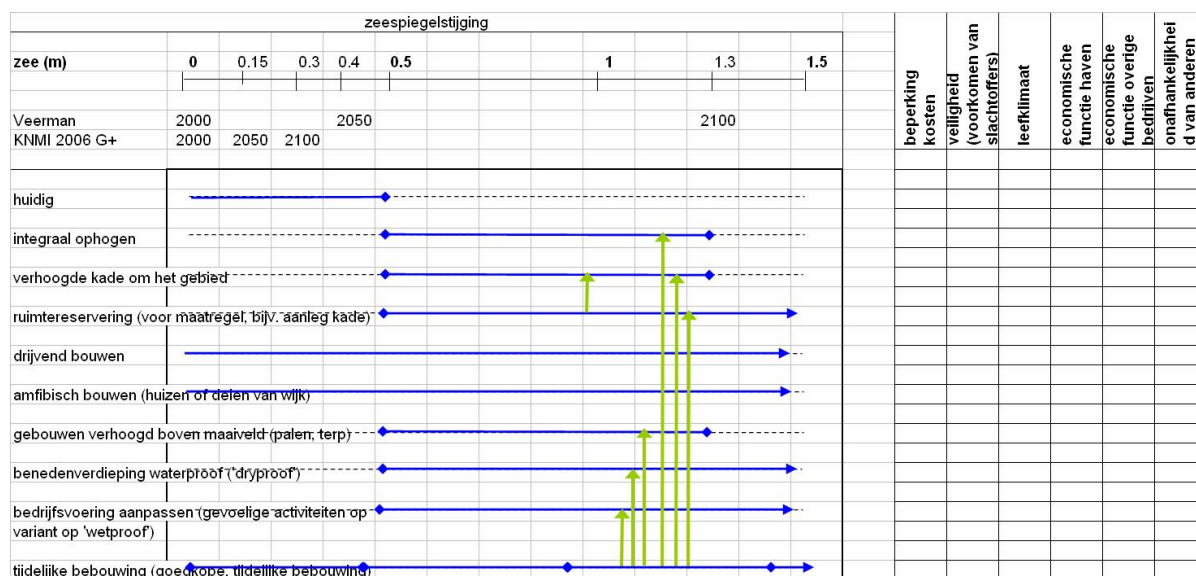
(Vrij naar project Urban Flood Management Dordrecht, (UFM, 2007)

3.3 Stap 3: Identificeren van mogelijke alternatieve strategieën en vaststellen van criteria

Er zijn al veel alternatieve strategieën en maatregelen bedacht om Nederland beter aan te passen aan de veranderde omstandigheden. Hierboven een aantal voorbeelden vanuit de bouwwereld. Voor het gehele Stadshavensgebied waren aanvankelijk de volgende strategieën geïdentificeerd als mogelijke maatregelen tegen overstromingen:

- huidige situatie behouden,
- gebied integraal ophogen (1,3 m),
- aanleg verhoogde kade om het gebied,
- ruimtereservering voor een toekomstige maatregel (bijv. aanleg kade),
- aangepast bouwen
 - drijvend bouwen,
 - gebouwen verhoogd boven maaiveld aanleggen (op palen of terp),
 - de benedenverdieping van gebouwen dryproof maken (ze blijven dan droog),
 - bedrijfsvoering aanpassen (gevoelige activiteiten op hogere verdieping; variant op 'wetproof'),
 - tijdelijke bebouwing (goedkope, tijdelijke bebouwing),
- infrastructuur verhogen,
- evacuatie/communicatie/bewustwording,
- aanpassing sluitingsregime Maeslantkering (dicht bij hogere WS).

De criteria waarop een strategie geëvalueerd wordt, worden ondermeer bepaald door de gestelde doelen waaraan een project / invulling van een gebied moet voldoen. Voorbeelden van criteria zijn: beperking kosten, veiligheid (voorkomen van slachtoffers), leefklimaat, economische functie (opgesplitst naar havenactiviteiten en overige bedrijven), bereikbaarheid en klein aantal betrokken partijen (problemen bij realisatie).



3.4 Stap 4: Uitwerking in Strategie beoordelingsheets

De effecten van klimaatverandering die van belang zijn voor het slagen van het project en die een grote mate van waarschijnlijkheid hebben (ofwel: de effecten in de rode en oranje vlakken, zie paragraaf 3.2) worden uitgewerkt in een Strategie Beoordeling Sheet (SBS). Deze sheet toont een voorbeeld van een SBS voor het effect “zeespiegelstijging”. Voor het opstellen van een SBS worden een aantal bestaande alternatieve strategieën om het gebied in te richten beoordeeld. Verondersteld wordt dat er alternatieve strategieën geformuleerd zijn en dat doelen vastgesteld zijn waaraan het gebied zou moeten voldoen (denk aan “goede bereikbaarheid”, “prettig leefklimaat”, gunstige locatie voor hoogwaardige dienstverlening etc.)

Een SBS bestaat uit 3 blokken:

1. geheel links staan de maatregelen/strategieën die toegepast kunnen worden om de inrichting van het gebied aan te passen aan het genoemde effect (hier het klimateffect “zeespiegelstijging”). Zeespiegelstijging wordt op de bovenste lijn uitgedrukt in meters veranderingen. Hieronder kunnen de jaartallen worden gegeven wanneer een dergelijke verandering verwacht wordt volgens verschillende klimaatscenario's (hier Veerman (Deltacommissie, 2008), en KNMI G)
2. in het midden wordt aangegeven binnen welke range aan zeespiegelstijging de maatregelen effectief is. Hoe langer de lijn, des te groter de range waarbinnen de maatregel effectief zijn en des te groter de robuustheid van de maatregel. Met pijltjes kan worden aangegeven of het mogelijk is om in een later stadium nog te switchen van maatregel. Hoe meer pijltjes, des te flexibeler de maatregel is. Dit middelste blok kan worden gezien als een decision pipe line.
3. in het derde blok (rechts) worden de maatregelen beoordeeld op een reeks beoordelingscriteria. Een aantal criteria is algemeen van aard (kosten, veiligheid,...). Andere criteria zijn specifiek op het project gericht (bijv. bijdrage aan het gewenste imago van de stad).

Een SBS onderscheidt zich van een decision pipe line. Deze laatste geeft aan onder welke omstandigheden (en afhankelijk van het scenario wanneer) men van strategie moet switchen. Een SBS is meer een multi-criteria analyse waarbij de criteria robuustheid en flexibiliteit worden aangegeven m.b.v. een soort decision pipe line. De andere criteria worden beoordeeld met + en -.

Methode structureert en maakt inzichtelijk de afweging:

- welke klimaateffecten het meest belangrijk zijn om eventueel alternatieve strategieën voor op te stellen.
- in hoeverre de strategieën passen bij de doelstelling van het project.
- in welk bereik een bepaalde strategie houdbaar is t.a.v. klimaatverandering (robuustheid).
- of je makkelijk van de ene naar de andere strategie over kunt stappen (flexibiliteit).
- Welke (combinatie van) strategie(ën) toegepast zou moeten worden en wanneer (op z'n vroegst/ laatst) begonnen moet worden met de voorbereiding/implementatie hiervan.

Het resultaat is een set bruikbare alternatieve strategieën waartussen gekozen kan worden en waarvan inzichtelijk is wanneer met de voorbereiding/implementatie van de alternatieve strategie begonnen moet worden. Het geeft dus ook aan welke strategieën onder de huidige te verwachten omstandigheden niet opportuun zijn en waar je dus verder ook geen aandacht hoeft te besteden.

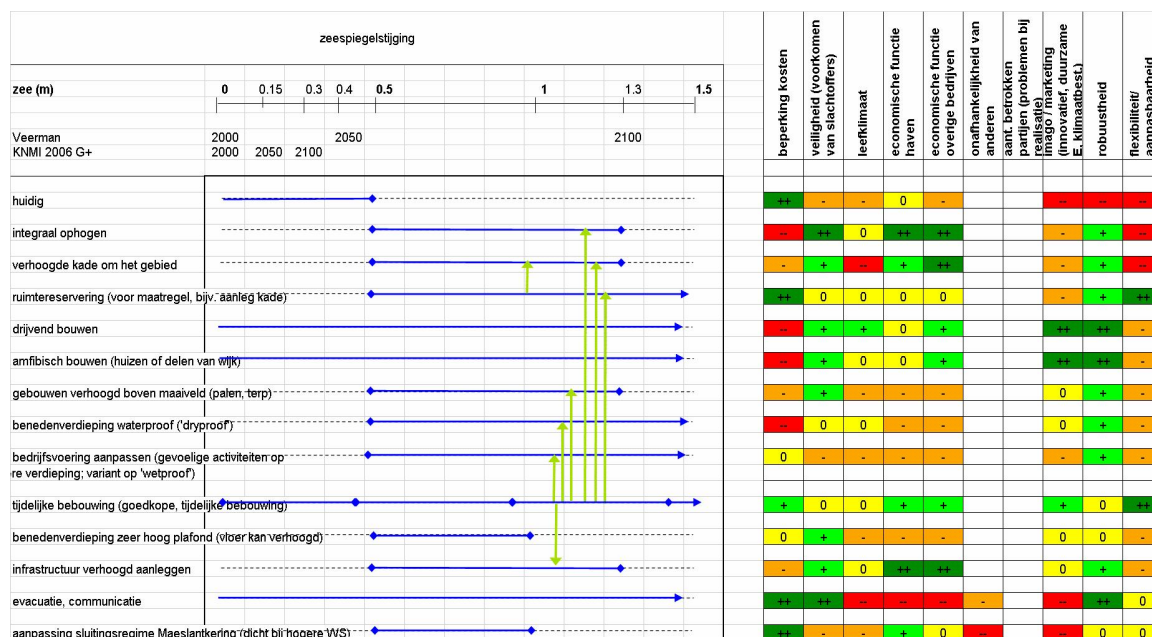
3.5 Resultaten na toepassing van de methode

Uit het voorgaande blijkt dat de methode uitgaat van de gewenste inrichting van een gebied en niet uitgaat van klimaatverandering. Dit doet recht aan het besef dat klimaatbestendigheid geen doel op zich is, maar dat we een gebied klimaatbestendig maken om er prettig te leven, werken etc.

De methode gaat in eerste instantie dan ook **niet** uit van klimaatscenario's, maar begint met de vaststelling onder welke fysieke randvoorwaarden de voorgenomen inrichting van een gebied handhaafbaar is, met ander woorden **hoeveel** moet het klimaat veranderen voordat we een probleem hebben. Vervolgens worden de klimaatscenario's genomen om te onderzoeken **wanneer** de randvoorwaarden zodanig zijn veranderd dat aanpassing noodzakelijk is.

In feite vertalen we de bandbreedte in de omvang van klimaatverandering naar de bandbreedte tussen het moment waarop op z'n vroegst of op z'n laatst begonnen moet worden met de voorbereiding/implementatie van de alternatieve strategie.

Hiernaast dwingt de methode om na te denken over de houdbaarheid van verschillende strategieën en of ze eventueel op termijn vervangbaar zijn.



3.6 Analyse van de resultaten

Aan de hand van vijf belangrijke beleidsvragen zijn de uitkomsten te analyseren:

- In hoeverre draagt een maatregel of strategie aan het behalen van het doel?** Dit is af te leiden uit de +en en –en in de multicriteria-analyse (rechter blok). Hierbij wordt zowel gekeken naar algemene doelen als meer specifieke projectdoelen.
- In hoeverre loop ik kans om nu teveel maatregelen te nemen en die op termijn overbodig blijken te zijn?** Hoe verder naar rechts de blauwe lijn begint, hoe groter de kans dat de maatregel nooit nodig zal zijn en dus voor niets is getroffen.
- In hoeverre loop ik kans om te weinig maatregelen te nemen en er op termijn aanvullende maatregelen noodzakelijk zijn?** Hoe verder naar links het eindpunt van de blauwe lijn ligt, hoe groter de kans dat op korte termijn aanvullende maatregelen nodig zijn.
- Hoe lang (na het jaar waarvoor hij is ontworpen) is de strategie houdbaar/succesvol (robuustheid)?** Hoe langer de blauwe lijn, en hoe verder naar rechts hij doorloopt, hoe robuuster de maatregel is.
- Hoe gemakkelijk kan ik later nog overgaan op een andere strategie (flexibiliteit / no regret)?** Hoe meer groene pijlen er van een maatregel naar andere maatregelen wijzen, des te flexibeler de maatregel is.

4 Uitwerking Stadshavensgebied

4.1 Longlist van klimaateffecten voor het Stadshavensgebied

De onderstaande longlist voor het Stadshavensgebied is opgesteld door Deltares en besproken met vertegenwoordigers van het Stadshavensproject.

- Toename van de hoge afvoeren in de Nieuwe Maas in de winter en daarmee een toename van de kans op overstromen van binnen- en buitendijks gebied.
- Lagere afvoeren in de zomerperioden in Rijn en Maas en daardoor een toename op de kans op langdurige periodes met lage afvoeren in de Nieuwe Maas.
- Vaker voorkomen van wateroverlast in stedelijk gebied.
- Vaker er langduriger voorkomen van watertekorten in de bodem gedurende zomerperiode.
- Toename van extreem weer in de zomer (hitte, storm, neerslag).
- Toename van de kans op verzilting.
- Afname van de luchtkwaliteit tijdens hittegolven.
- Toename van de gemiddelde temperatuur van oppervlaktewater.
- Toename van waterstanden van de binnenwateren in de winter.
- Toename van de golfslag.
- Afname van de oppervlakte- en grondwaterstanden in de zomer waardoor lager bodemvochtgehalte en hogere zettingsgraad.
- Verlenging van het groeiseizoen.
- Afname van de koelwatervoorraad in de Nieuwe Maas voor de energievoorziening.
- Afname van de watervoorraad in de Nieuwe Maas in de zomer voor de drinkwater- en industriewatervoorziening.
- Afname van de watervoorraad in de Nieuwe Maas voor doorspoelen binnenwateren.
- Toename van de gemiddelde luchttemperatuur.
- Toename van de gemiddelde watertemperatuur.

	zeer belangrijk	belangrijk	fifty-fifty	onbelangrijk	zeer onbelangrijk
zeer wrsl	HW (overstromen), luchtkwal. hittegolf	extreem weer in zomer, hoger Twater (stank?)	lage afvoer zomer	kusterosie ivm hogere waterst., droogte + laag grondw. zomer	wateroverlast winter land.geb., verlenging groeiseizoen
wrsl	wateroverlast stedelijk geb. (intense buien)				
fifty-fifty					
owrsl					
zeer onwrsl					
onbekend					zoetwaterbellen onder duinen

4.2 Van longlist naar shortlist, welke klimaateffecten zijn het meest belangrijk

Met behulp van de urgentiematrix werden de onderwerpen vastgesteld die zouden moeten worden uitgewerkt. Voor het Stadshavensgebied kwamen de onderstaande onderwerpen naar voren:

(Zeker) meenemen (rood en oranje)

- zeespiegelstijging (invloed op veiligheid i.v.m. overstromen, bereikbaarheid over water, beperking overslag);
- luchtkwaliteit hittegolf (woongenot en gezondheid);
- wateroverlast stedelijk gebied door intense zomerbuien (leefklimaat, bereikbaarheid/economie);
- extreme hitte (leefklimaat);
- hogere watertemperatuur (effect op waterkwaliteit, stank, leefklimaat; koelwatervoorziening).

Misschien meenemen (geel):

- lage afvoer in zomer (beperking scheepvaart Rijn; beperking overslag; drinkwatervoorziening, indringing zouttong hier minder relevant, gebied is al zout).

(zeker) niet meenemen (groen):

- kusterosie door hogere waterstand (oevers zijn verdedigd; misschien relevant als Maeslantkering langer openblijft en hogere golven te verwachten zijn bij drijvende gebouwen?);
- droogte in zomer (minder belangrijk in stedelijk gebied);
- lage grondwaterstand zomer (idem);
- wateroverlast winter in landelijk gebied (weinig relevant in stedelijk gebied);
- toename groeiseizoen (idem);
- mogelijk effect zoetwaterbellen onder duinen (drinkwatervoorziening geen issue).

Deze indeling is bediscussieerd en hierbij werden de volgende effecten genoemd:

- **Wateroverlast** door heviger neerslag
- In dit gebied is snelle afvoer van regenwater mogelijk naar Nieuwe Maas; riolering loskoppelen om overstort van vervuild water te voorkomen? Ofwel: **scheiding van stromen**
- **Wateroverlast door overstromen** vanuit de Nieuwe Maas (geen groot waterveiligheid probleem, eerder wateroverlast)
- **Maatschappelijke ontwrichting** door overstromen infrastructuur (KPN en EON)
- **Milieurisico's** bij overstroming risico-bedrijven?
- Problemen t.a.v. **bereikbaarheid** (A15 en Botlektunnel staan nu al regelmatig onder water bij hevige regenval)
- Warmere zomers; dit gebied biedt **verkoeling aan het water** (selling point voor dit gebied)
- **Verzilting** belemmert gewasgroei; mogelijk aanplanting wellicht aanpassen

Na bespreking bleven uiteindelijke de onderstaande gevolgen als meest belangrijke over:

- zeespiegelstijging (invloed op veiligheid i.v.m. overstromen, bereikbaarheid over water, beperking overslag);
- luchtkwaliteit hittegolf (woongenot en gezondheid);
- wateroverlast stedelijk gebied door intense zomerbuien (leefklimaat, bereikbaarheid/economie);
- extreme hitte (leefklimaat);
- hogere watertemperatuur (effect op waterkwaliteit, stank, leefklimaat; koelwatervoorziening).

Van deze klimaateffecten is de zeespiegelstijging in relatie met veiligheid tegen overstromen gezamenlijk door Deltares en Stadshavens uitgewerkt. Van de onderwerpen luchtkwaliteit, wateroverlast en hoge temperatuur is door Deltares een voorlopige analyse gemaakt. De uitkomsten van deze laatste analyse zijn in de bijlage toegevoegd. Deze zijn niet besproken met vertegenwoordigers van Stadshavens en dienen voornamelijk om te laten zien dat de methode toepasbaar is op andere klimaateffecten dan zeespiegelstijging alleen.



4.3 Identificatie van strategieën en vaststellen criteria

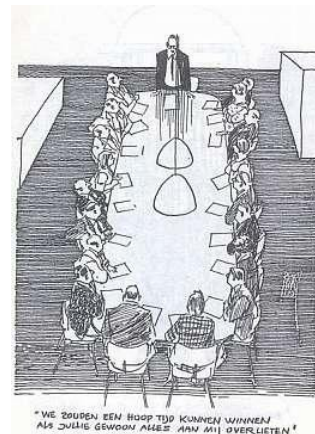
4.3.1 Identificatie van strategieën

Voor het Merwehaven/Vierhavensgebied kwamen de onderstaande strategieën ten behoeve van de veiligheid tegen overstromen in beeld:

- integraal ophogen
- verhoogde kade om het gebied
- tijdelijke kade om gebied (opblaasbaar of stand?)
- ruimtereservering (voor maatregel, bijv. aanleg kade)
- aangepast bouwen:
 - drijvend bouwen
 - amfibisch bouwen (huizen of delen van wijk)
 - gebouwen verhoogd boven maaiveld (palen, terp)
 - benedenverdieping waterproof ('dryproof')
 - woningen als waterkering
 - bedrijfsvoering aanpassen (gevoelige activiteiten op hogere verdieping; variant op 'wetproof')
 - tijdelijke bebouwing (goedkope, tijdelijke bebouwing)
 - benedenverdieping zeer hoog plafond (vloer kan verhoogd)
- infrastructuur verhoogd aanleggen
- evacuatie, communicatie

Opmerkingen bij de strategieën:

- Door integraal ophogen verlies je het contact met het water → verlies woongenot (afb. 1)
- Maar..... aan het water gelegen terrassen, fraaie trappen of parkjes in treden naar het water toe kunnen de interactie bevorderen (afb. 2, 3, 4)
- Onbewoonde begane grond kan de sfeer op straat in negatieve zin beïnvloeden → negatief effect op leefklimaat (afb. 5)
- Bovendien zijn verbindingen nodig op hoger niveau wanneer de straten onder water kunnen lopen → negatief effect op leefklimaat? (afb. 6)
- Regulering Maeslantkering aanpassen is geen strategie omdat Stadhavens daarvoor geen mandaat heeft.

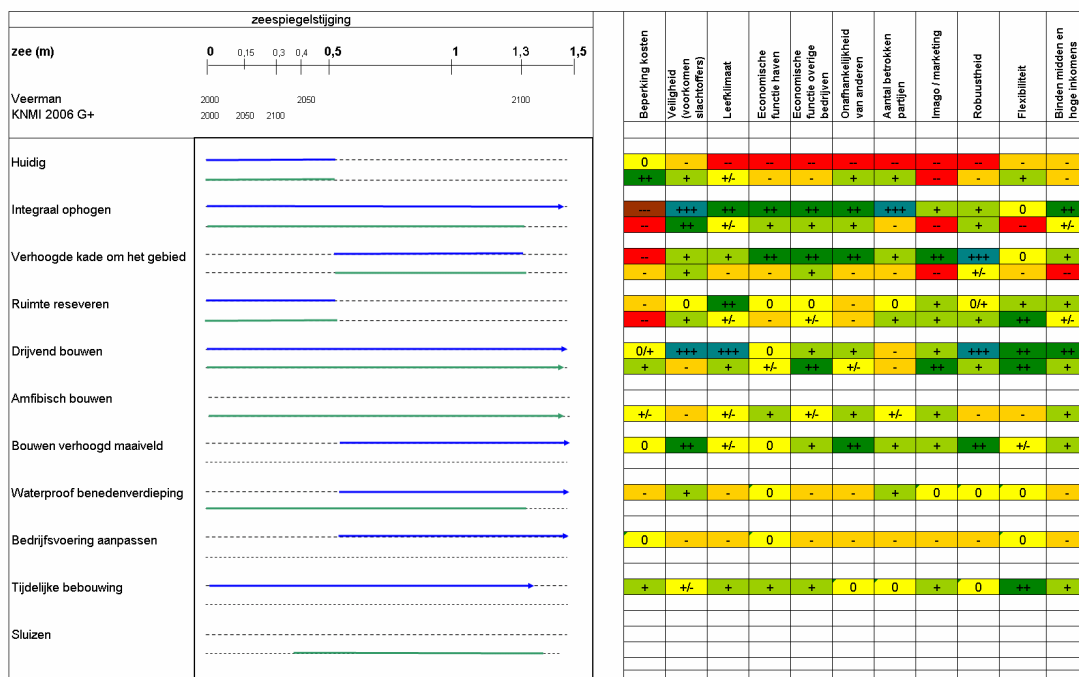


4.3.2 Vaststellen van de evaluatiecriteria

De criteria waarop geëvalueerd wordt zijn:

- beperking kosten
- veiligheid (voorkomen van slachtoffers)
- leefklimaat
- economische functie (opgesplitst naar havenactiviteiten en overige bedrijven)
- bereikbaarheid
- klein aantal betrokken partijen (problemen bij realisatie)
- onafhankelijkheid van anderen (bijv. sluitingsregime Maeslantkering heb je niet zelf in de hand)
- imago / marketing (innovatief, duurzame energie, klimaatbestendigheid)
- binden middelen en hoge inkomens (versterking sociaal economische structuur)
- geen functiescheiding (alleen van belang bij toetsen gehele plan ipv individuele maatregelen)
- robuustheid (onder welke range aan veranderingen werkt de maatregel)
- flexibiliteit/ aanpasbaarheid (kun je de maatregel in de toekomst nog aanpassen?)
1

1. *Robuustheid en flexibiliteit komen naar voren uit decision pipe lines*



Groene lijn en onderste balk met +/-: bestendigheid strategie volgens groep 1, blauwe lijn en bovenste balk volgens groep 2

4.4 Evaluatie met behulp van de strategiebeoordelingsheets

In drie workshops is de methode toegepast door de deelnemers. Deze deelnemers waren afkomstig van het projectbureau Stadshavens, van de fysieke diensten van de gemeente Rotterdam (GW, DS+V en OBR), de provincie Zuid-Holland, VROM en de uitvoerders Deltares.

In de eerste twee workshops zijn, na een korte inleiding over de effecten van klimaatverandering en uitleg over de methode, de strategie beoordelingsheets voorgelegd aan de deelnemers. De deelnemers waren verdeeld in twee groepen, beide groepen vulden een SBS in. De groepen hadden hier ongeveer 1,5 uur de tijd voor. De deelnemers vanuit Deltares gaven alleen uitleg over eventuele onduidelijkheden en namen verder niet deel aan het invullen. Dit om te onderzoeken hoe gemakkelijk de methode toe zou zijn te passen door derden.

In de eerste workshop werd het Stadshavensgebied als geheel geanalyseerd naar de gevolgen van zeespiegelstijging. In de tweede workshop is de analyse voor het deelgebied Merwehaven/Vierhavens uitgevoerd.

In een derde workshop gehouden met alleen experts uit het Merwe-Vierhavensgebied is ingezoomd op enkele concrete projecten in het gebied.

4.5 Reacties van deelnemers en waarnemers

4.5.1 Conclusies ten aanzien van de klimaatbestendige inrichting van het Stadshavensgebied

- De huidige strategie is minimaal tot 50cm zeespiegelstijging klimaatbestendig. Dit is op zijn vroegst omstreeks 2050 te verwachten. Omdat de zeespiegelstijging door zal gaan, moeten alternatieve strategieën na 2050 gereed zijn voor implementatie.
- Hoewel de twee groepen de criteria tamelijk verschillend invullen blijkt als alle categorieën ongewogen worden geteld, dat beide groepen drijvend bouwen een erg aantrekkelijke optie vinden.
- Ondanks dat er weinig tegen ophogen is, is het toch geen strategie die de handen op elkaar krijgt "het kan, en je kunt er best iets van maken".
- Indien "Ophogen" als strategie wordt geadopteerd, betekent dit dat daar nu mee moet worden begonnen. Is de herinrichting eenmaal in een verder gevorderd stadium, dan zal deze optie niet meer uit te voeren zijn.
- Ruimte reserveren is alleen mogelijk als je iets leuks met de ruimte doet dat toch tijdelijk is. Ruimte reserveren blijft, zeker in een stedelijk gebied waar de druk op de ruimte groot is, een erg moeilijk te verwezenlijken strategie.

4.5.2 Reacties ten aanzien van de toepassing van de methode

- Na een korte oefening blijkt het invullen van de SBS-en tamelijk gemakkelijk uit te voeren door de deelnemers
- De SBS is in eerste instantie GEEN tijdtabel. Je geeft aan hoe houdbaar een bepaalde strategie is, ten opzichte van het op te lossen probleem (zeespiegelstijging in dit geval) niet ten opzichte van de tijd. Dat werkt heel verhelderend.
- Werken met de houdbaarheidslijnen wordt als zeer zinvol ervaren.
- De methode zou handig zijn als aftrap voor een masterplan.
- De methode structureert het denken over klimaatbestendigheid, waarbij de schema's dienen als discussie-instrumenten. Met behulp van de methode worden verschillende strategieën afgewogen.
- Indien met het begrip "afwegingskader" bedoeld wordt dat dit zou moeten leiden tot een "beste oplossing", is de methode meer een analysemethode dan een afwegingskader.
- Uit de reacties blijkt overigens dat het de vraag is of de lagere overheden wel op een dergelijk afwegingskader zitten te wachten. Dit gezien de zeer uiteenlopende mogelijkheden die er zijn om NL klimaatbestendig te maken. Omdat de mogelijkheden in grote mate normatief zijn, is het de vraag of een afwegingskader überhaupt wel nuttig is.
- In een derde workshop gehouden met experts uit het Merwe-Vierhavensgebied is ingezoomd op enkele concrete projecten in het gebied. Op dat detailleringniveau bleek het mogelijk duidelijk een aantal voorkeursstrategieën te definiëren.

4.5.3 Opmerkingen/verbeterpunten voor de methode

Ten aanzien van het invullen van de Strategie Beoordeling Sheets werden de volgende aanmerkingen/vragen naar voren gebracht:

Hoe vul je de beoordeling in voor de strategie 'Huidig'? Alleen voor het houdbare gedeelte, of ook daarna? Niets doen werpt namelijk zijn schaduwen vooruit, met name als je niets anders in de planning hebt. Nu grote verschillen in invullen huidige strategie, interpretatieverschil.

Aanpassing: Idee is dat voor de huidige strategie wel aangegeven dient te worden tussen welke veranderingen deze nog houdbaar is, en eventueel flexibel aan te passen is. Scores in kolommen t.o.v. huidige strategie, huidige strategie scoort dan "0".

Hoe geef je nuance aan, bijvoorbeeld bij het scoren van de strategie 'ophogen'? Tot 1 meter is dat wel oke, maar daarna wordt het onleefbaar.

Aanpassing: Je lost dit op daar de strategie te verbijzonderen. In dit geval maak je dan twee lijnen, de eerste bestendig tot 1 meter zeespiegelstijging en bijbehorende beoordeling en een tweede voor een grotere zeespiegelstijging met bijbehorende beoordeling.

Hoe geef je op de SBS bij de beoordeling aan 'dat hangt er van af' alsmede waar dat van af hangt? Eigenlijk zou je een derde dimensie willen achter de hokjes met een toelichting.

Aanpassing: Geef ruimte voor opmerkingen in de vorm van een kolom achter de SBS per. Dan kun je per criterium niet alleen een score geven, maar ook een toelichting. De SBS is dan vooral voor het aangeven van de houdbaarheid en de onderlinge samenhang van de strategieën.

Er zijn twee verschillende manieren waarop de SBS ingevuld kan worden. Werk je per kolom (eerst alle tijdlijnen, dan alle strategieën beoordelen op het 1^e criterium etc.) of werk je per regel (voor één strategie eerst een tijdlijn en vervolgens alle criteria en dan op naar de volgende strategie).

Aanpassing: geen, staat de invullers vrij te kiezen.

Geef vooraf een gewenste schaal aan. Hoeveel plussen en minnen mag je maximaal zetten?

Aanpassing: Van te voren duidelijk de schaal definiëren.

Toevoegen: mogelijkheden om win-win kansen te creëren.

Aanpassing/ opmerking. In eerder stadium viel dit onder het begrip "koppelkansen" (op basis van het rapport van de Deltacommissie). Dit bleek echter niet duidelijk. Misschien toch een dergelijke categorie invoegen, maar dan met een begrijpelijker benaming.

Wat is het schaalniveau van invullen? Mag je bijvoorbeeld extra strategieën toevoegen waar je zelf geen invloed op hebt, zoals bouwen nieuwe Maeslantkering? Dan scoor je dat vervolgens heel negatief op het criterium afhankelijkheid. Of was dat criterium afhankelijkheid toch ergens anders voor bedoeld?

Aanpassing/Opmerking: Dit valt onder het criterium "Afhankelijkheid". Criteria dienen wel duidelijk gedefinieerd te zijn.

Mensen gaan weer op een hoger schaalniveau nadenken. Zoals: wat zijn de gevolgen van mijn maatregelen voor het achterland? Je bespeurt toch een wens dat de hogere overheden ‘gewoon’ moeten aangeven wat ze van plan zijn. Dan kan de lagere overheid daar op varen.

Opmerking: Dit is een algemene tendens die je ook in deelproject 2 ziet. Men wil graag duidelijkheid van de hogere overheid.

Er staan nu heel veel verschillende manieren vermeld van adaptief bouwen. Kan dat niet simpeler?

Aanpassing: Is aangepast door een wat andere onderverdeling. Echter uit een eerder project (Urban Flood Management Dordrecht) bleek dat elke vorm een andere beoordeling heeft gekregen van de burgers. Kennelijk is de wens van de burger dus ook een criterium, maar die staat niet als zodanig op de lijst.

De wens bestaat om een soort deus ex machina strategie mee te nemen in de beoordeling. Het blijkt dat een aantal deelnemers ‘zit te wachten’ op een oplossingsstrategie die nu nog niet bekend is, maar waarvan men verwacht dat die nog wel komt.

Aanpassing: Er is ruimte in de SBS voor aanvullende maatregelen en aanvullende criteria.

Wil je nog iets met duurzaamheid als criterium, belevingswaarde (esthetiek), gebruikswaarde (toepasbaarheid); toekomstwaarde (houdbaarheid) Of is dat juist de overall beoordeling?

Antwoord: Duurzaamheid zit evenals haalbaarheid in de overall conclusie. Alle plussen en minnen opgeteld, dat zou een maat voor de haalbaarheid en duurzaamheid moeten zijn.

In hoeverre ga je om met de uitstralingseffecten op de omgeving.

Opmerking: Deels wordt deze meegenomen via “Afhankelijkheid”.

Het blijkt dat er bij sommige strategieën, zoals “ophogen”, ondanks (zeer) positieve scores toch bedenkingen blijven.

Antwoord: Blijkbaar houden we nog rekening met een ander criterium dat niet in de SBS staat. In dit geval: uitstraling op de omgeving. Het is dus leuk om bij de overall beoordeling na te gaan: (a) als er zoveel plussen staan, waarom doen we het dan niet direct? (b) als er zoveel minnen staan, waarom blijven we daar dan over nadenken? Deze evaluatie functioneert ook als controle om na te gaan of de juiste criteria zijn gebruikt en als instrument om een nog dieper belang / verlangen / angst boven water te halen.

5 Conclusies

- Het structureert het denken over klimaatbestendigheid
- Als discussie-instrument is het erg nuttig.
- Uitgaan van doelen van projecten/bestuurders past beter bij beleidsvorming dan de klassieke methode waarbij uitgegaan wordt van klimaatscenario's op grond waarvan adaptatiestrategieën worden ontworpen.
- Vooral goed toepasbaar in projecten waar al e.e.a. bedacht is, zeker indien er al verschillende opties geformuleerd zijn.
- De methode kan bruikbaar zijn als aftrap voor een masterplan.
- SBS biedt goede basis voor nadere bespreking: wat betekent dit nu? is er een voorkeur uit te spreken? Welke strategie moeten we nu op welke termijn in gaan zetten.

Op basis van de bevindingen zijn dit de belangrijkste conclusies ten aanzien van de toegepaste methode:

- De methode structureert het denken over klimaatbestendigheid en geeft handen en voeten aan dit begrip. Toepassing helpt om bij verschillende experts een gedeeld beeld te creëren. De schema's dienen hierbij als discussie-instrumenten. Met behulp van de methode worden verschillende strategieën afgewogen. Indien met het begrip "afwegingskader" bedoeld wordt dat dit zou moeten leiden tot een "beste oplossing", is de methode meer op te vatten als een analysemethode dan als een afwegingskader.
- Het is erg nuttig als discussie-instrument. Discussie blijft nodig, maar blijft meer gericht dan in ander bijeenkomsten (visies etc.). De methode zou handig zijn als aftrap voor een masterplan. Het gaat uit van de doelen van projecten/bestuurders. Dit past beter bij beleidsvorming dan de klassieke methode waarbij uitgegaan wordt van klimaatscenario's op grond waarvan adaptatie-strategieën worden ontworpen.
- Als methode lijkt deze bruikbaar in verschillende gebieden, inhoudelijk zal het maatwerk blijven. Vooral goed toepasbaar in projecten waar al e.e.a. bedacht is, zeker indien er al verschillende opties geformuleerd zijn.
- Tijdbalken worden erg nuttig gevonden, omdat het goede handreikingen zijn voor beslissingen mbt adaptatiemaatregelen.
- De methode wordt snel opgepikt, maar het uiteindelijke succes hangt mede af van een goede moderator. Deze is o.a. belangrijk om e.e.a. van verschillende kanten te belichten. Een andere belangrijke succesfactor is een gedeeld beeld van de verschillende oplossingsrichtingen. Ook binnen een op elkaar ingespeeld team van betrokkenen bleken verschillende beelden te bestaan over de verschillende mogelijke oplossingen (o.a. over wat er nu precies bedoeld wordt met het concept 'integraal ophogen' en wanneer integraal ophogen eigenlijk 'het aanleggen van een innovatieve dijk' wordt).

6 Referenties

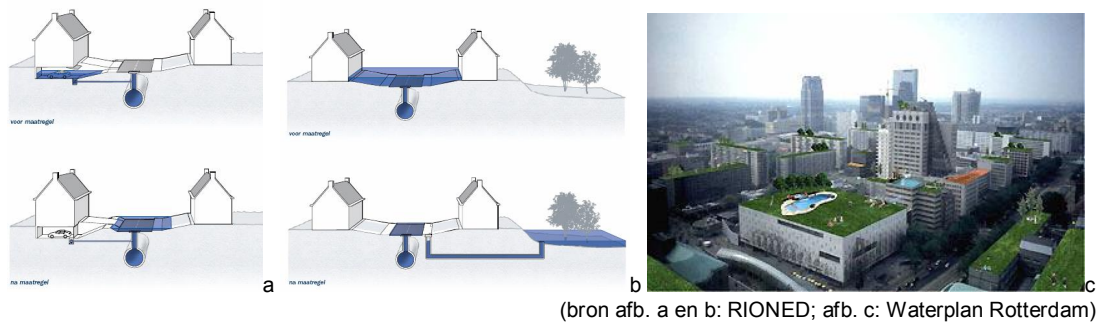
- Deltacommissie, 2008. Samen werken aan water. Bevindingen van de Deltacommissie 2008.
- Deltares, 2008. Naar een klimaatbestendig Nederland. kaders voor een afwegingskader, definitiestudie fase 1. Deltares.
- EEA, 2005. Vulnerability and adaptation to climate change in Europe. European Environment Agency (EEA).
- IPCC, 2007. IPCC Fourth Assessment Report: Climate Change 2007. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).
- KNMI, 2006. Klimaatscenario's in de 21e eeuw. KNMI, De Bilt.
- RIVM-MNP, 2005. Effecten van klimaatverandering voor Nederland. Milieuplanbureau, Bilthoven
- UFM, 2006. Urban Flood Management: Managing residual flood risk in the urban environment: linking spatial planning, risk assessment, communication and policy. Leven met Water / Gemeente Dordrecht
- WL | Delft Hydraulics, 2006. Klimaatbestendigheid van Nederland: nulmeting (Kwadijk J., Klijn, F. en van Drunen, M.. WL | Delft Hydraulics, Delft.

APPENDICES

A Uitwerking SBS “intense zomerbuien”

De Strategie Beoordeling Sheets in deze bijlagen zijn ingevuld door Deltares om vast te stellen of de methode ook voor andere klimaateffecten toepasbaar is. De beoordeling is uitgevoerd door 1 persoon en is niet besproken met de vertegenwoordigers van Stadshavens. De uitkomsten hebben daarom geen formele status.

Identificatie strategieën



De volgende strategieën zijn in beeld:

- zwaardere pompen in tunneltjes
- aanpassing rioleringscapaciteit
- waterpleinen / waterberging in parken (afb. b)
- afkoppelen (ondergrondse berging, of snelle afvoer Waterweg)
- verlaging straten (afvoer naar opp. water en/of berging)
- groene daken (vasthouden regenwater) (afb. c)
- ophoging begane grond
- hogere drempels (bij voordeur, of stoep als drempel, zie afb. a)
- afvoervoorziening in kelders

Vaststellen evaluatiecriteria

De criteria waarop geëvalueerd is zijn:

- beperking kosten
- leefklimaat
- economische functie haven
- economische functie overige bedrijven
- functiecombinatie (overstromingsrisico, koeling, vertier, etc.)
- aant. betrokken partijen (problemen bij realisatie)
- imago / marketing (innovatief, duurzame E, klimaatbest.)
- robuustheid
- flexibiliteit/aanpasbaarheid
- binden midden en hoge inkomens

Evaluatie met behulp van Strategie Beoordeling Sheet

intense zomerbuien														
24 uur regen volume (mm) eens per 10 jaar (nu 54 mm)														
	56	60	70											
NEW II		2050												
KNM 2006 G+	2050	2100												
KNM 2006 W			2050											
				beperking kosten	leefklimaat	economische functie haven	economische functie overige bedrijven	functiecombinatie (overstromingsrisic o. kleding, verkeer, etc.)	oplossingen problemen bij realisatie	imago / marketing (innovatie, duurzame E, robuustheid)	flexibiliteit / aanpasbaarheid	binden middelen en hoge inkomens		
huidig	→			+	-	-	-	-		0	-	0	0	
zwaardere pompen in tunneltjes	→			0	+	+	+	-		+	-	+	0	
aanpassing rioleringscapaciteit	→			-	+	+	+	-		+	0	+	+	
waterpleinen (incl. afkoppelen)	→			-	+	+	+	+		+	+	+	+	
afkoppelen (ondergrondse berging, of snelle afvoer Waterweg)	→			-	+	+	+	-		+	+	+	+	
verlaging straten (afvoer naar opp. water en/of berging)	→			0	-	-	-	-		-	+	0	-	
groene daken (vasthouden regenwater)	→			-	+	+	+	+		-	-	+	+	
ophoging begane grond	→			0	-	-	-	+		-	0	0	-	
hogere drempels (bij voordeur, of stoep als drempel)	→			0	-	-	-	+		-	-	-	-	
afvoerverzorging in kelders	→			-	-	-	-	-		-	-	-	-	

Zonder weging van de criteria lijkt de realisatie van waterpleinen een aantrekkelijke maatregel. Waterpleinen worden als effectief, innovatief en multifunctioneel beoordeeld. Verlaging van straten is niet wenselijk: dit voorkomt overlast in huis, maar heeft een negatief effect op de bereikbaarheid en daarmee op het imago en de economie. Echter, meer informatie is nodig over de kosten en de range aan bui-intensiteiten waaronder deze maatregelen werken.

B Uitwerking SBS “luchtkwaliteit tijdens hittegolf”

Identificatie strategieën



De volgende strategieën zijn in beoordeeld:

- groene daken;
- beperken autoverkeer;
- het weren van bedrijven die bijdragen aan luchtvervuiling;
- luchtfilters in woningen.

Vaststellen evaluatiecriteria

De criteria waarop geëvalueerd is, zijn dezelfde als bij de intense zomerbuien.

Evaluatie met behulp van Strategie Beoordeling Sheet

luchtkwaliteit										
	beperking kosten	leefklimaat	economische functie haven	economische functie overige bedrijven	functiecombinatie (overstromingsrisico, koeling, verter, etc.)	aant. betrokken partijen (problemen bij realisatie)	impact op milieutoestand (invoertief duurzame E, klimaatbest.)	robuustheid	flexibiliteit/aanpasbaarheid	binden middelen en hoge inkomens
NEW II KNMI 2006 G+ KNMI 2006 W										
huidig	+	0	0	0	0	0	0	-	0	0
groene daken	0	+	0	0	+	+	+	-	0	+
beperken autoverkeer	+	+	-	-	-	-	0?	-	0	-
weren vervuillende industrie	+	-	-	-	-	-	+	-	0	-
luchtfilters in woningen?	-	+	0	+	0	+	-	-	0	-

Zonder weging van de criteria komen groene daken als positief naar voren. Ze dragen bij aan de luchtkwaliteit, maar scoren ook hoog op de functiecombinatie omdat ze ook een positief effect hebben op het vasthouden van neerslag, groen in de stad, isolatie van gebouwen (warm in winter, koel in zomer) en geluidsdemping. Beperken van het autoverkeer scoort relatief slecht op basis van economische overwegingen.

C Uitwerking SBS “extreem weer in de zomer”

Identificatie strategieën



De volgende strategieën zijn beoordeeld:

- groene daken;
- waterpleinen;
- warmte-koudeopslag
- drijvend zwembad;
- verkoeling aan het water;
- smart facades (gevels met een soort zonnepanelen; in de verdiepingvloeren van de gebouwen zitten apparaten die de energie die dit oplevert gebruiken voor de klimaatbeheersing: verkoeling in de zomer, verwarming in de winter).

Vaststellen evaluatiecriteria

De criteria waarop geëvalueerd is, zijn dezelfde als bij de intense zomerbuien.

Evaluatie met behulp van Strategie Beoordeling Sheet

hoge temperaturen										
NEVI II	KNMI 2006 G+	KNMI 2006 VV								
huidig										
groene daken										
drijvende zwembaden										
waterpleinen (incl. afkoppelen)										
smart facade / blauwe daken										
verkoeling aan het water										
	bepaling kosten	leefklimaat	economische functie haven	essentiële functie overige bedrijven	functiesymbiose (overstromingsrisico, koeling, vertier, etc.)	aant. betrokken partijen (problemen bij realisatie)	image / marketing (innovatief, duurzame E, klimaatbest.)	robuustheid	flexibiliteit aanpakbaarheid	braken midden en hoge momenten
	+	-	0	0	0	0	-	-	0	-
	0	+	0	0	-	0	+	+	0	+
	-	+	0	0	0	-	+	+	0	+
	0	+	0	0	+	-	+	+	0	+
	0	+	0	0	0	0	+	+	0	+
	+	+	0	0	0	+	+	0	0	+

Zonder weging van de criteria komen de waterpleinen als meest aantrekkelijk naar voren. Groene daken, smart façades en verkoeling aan het water worden eveneens positief beoordeeld. Drijvende zwembaden vormen mogelijk een probleem bij de realisatie i.v.m. waterkwaliteitsproblemen.