

## Het integraal ontwerpen van multifunctionele waterkeringen

Chen, Xuexue; Kothuis, Baukje; Voorendt, Mark

**Publication date**  
2017

**Published in**  
Land + Water: vakblad voor civiel- en milieutechniek

**Citation (APA)**  
Chen, X., Kothuis, B., & Voorendt, M. (2017). Het integraal ontwerpen van multifunctionele waterkeringen. *Land + Water: vakblad voor civiel- en milieutechniek*, 2017(10), 34-35.

**Important note**  
To cite this publication, please use the final published version (if applicable).  
Please check the document version above.

**Copyright**  
Other than for strictly personal use, it is not permitted to download, forward or distribute the text or part of it, without the consent of the author(s) and/or copyright holder(s), unless the work is under an open content license such as Creative Commons.

**Takedown policy**  
Please contact us and provide details if you believe this document breaches copyrights.  
We will remove access to the work immediately and investigate your claim.

## **Het integraal ontwerpen van multifunctionele waterkeringen**

In Nederland wordt op diverse plaatsen gepoogd om het versterken van waterkeringen te combineren met het verbeteren van de ruimtelijke kwaliteit van de bebouwde omgeving. Een onderzoeksprogramma van de TU Delft, Universiteit van Twente en Wageningen Universiteit heeft diverse ontwerpaspecten van deze zogenaamde multifunctionele waterkeringen onder de loep genomen. Dit derde artikel over dit onderzoeksprogramma belicht het technisch en ruimtelijk ontwerpproces van dergelijke keringen, alsmede het betrekken van stakeholders in dit proces.

## **Waterkeringen en ontwikkelingen in stedelijk ontwerp**

De noodzaak tot het verbeteren van de stedelijke kwaliteit is een reactie op de ideeën van het Nieuwe Bouwen tussen 1950 en 1960. Architecten als Le Corbusier, Garnier en Giedion pleitten voor ruimer opgezette steden door het creëren van een nieuwe balans tussen grote open ruimten en volumineuze torengebouwen. Grote nieuwe infrastructuren als brede autowegen verbeterden de bereikbaarheid van steden en robuuste waterkeringen beschermden ze tegen overstromingen. De aanleg van deze wegen en keringen doorsneed de relatie van steden tot rivieren of zeeën. Het resultaat was een scheiding van functies als wonen, werken en recreëren en de destructie van veel oude wijken die van origine op het water gericht waren. Zoals Han Meyer, professor Delta Urbanism in Delft, betoogt, leidde dit wereldwijd tot een verslechtering van de kwaliteit van het leven in steden (V.J. Meyer: 'How infrastructure can support and destroy the public domain of the city' in: Integral design of multifunctional flood defences, 2017).



*Voorbeeld van het Nieuwe Bouwen: De Boompjes in Rotterdam*

Vanaf 1980 ontstond een tegenbeweging die nieuwe ruimtelijke concepten ontwikkelde om de overheersende rol van grootschalige infrastructuren te verminderen. Dit leidde tot een nieuw type waterfronten, die goed geïntegreerd zijn in de stedelijke context. Mooie voorbeelden zijn

het Oosterdokseiland in Amsterdam en de Kop van Zuid en de Stadshavens in Rotterdam. Het combineren van overstromingsbescherming met verhogen van ruimtelijke kwaliteit werd een wereldwijd omarmd principe voor het verbeteren van de leefbaarheid in steden langs rivieren en zeeën. Een dergelijk project is het Dakpark in Rotterdam, waarbij een groot stadspark, een winkelcomplex en een waterkering succesvol in één project zijn gecombineerd (zie figuur xx).



*Dakpark Rotterdam*

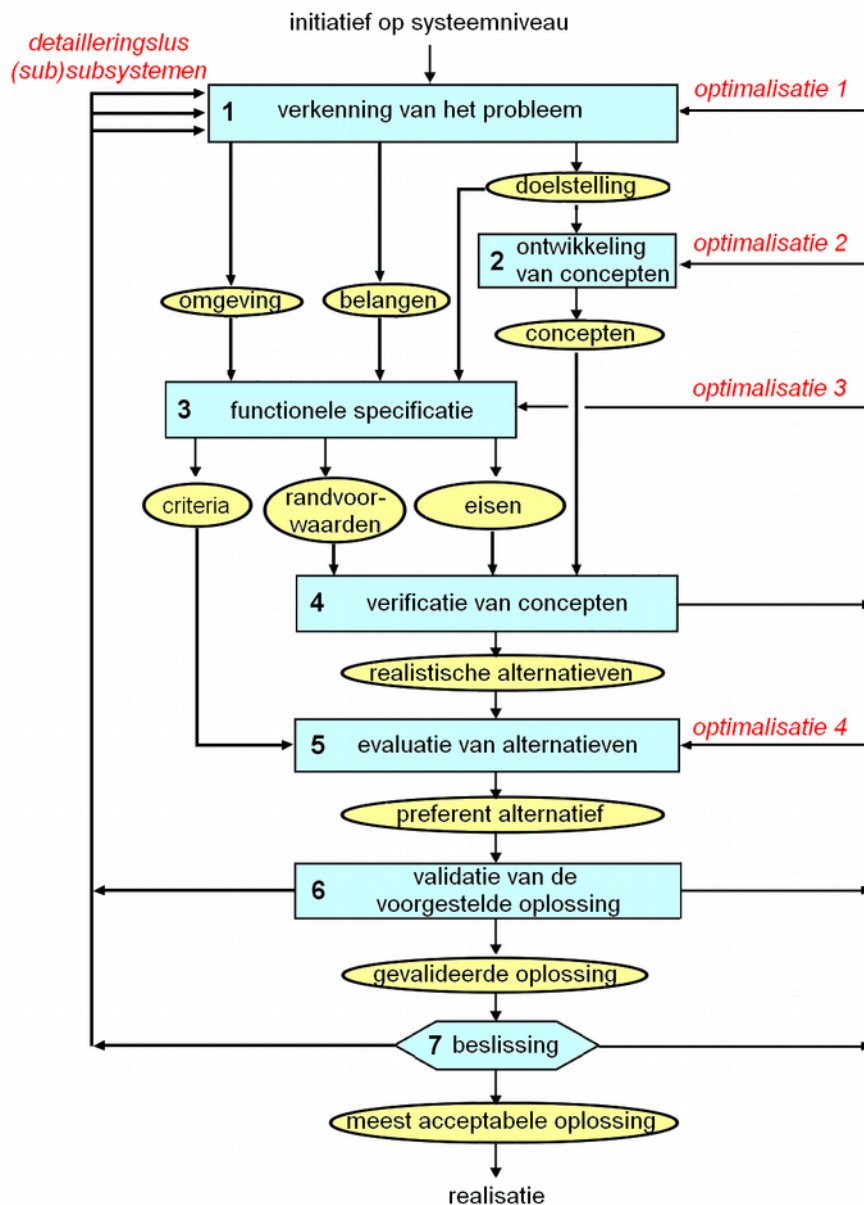
Bij het ontwerpen van stedelijke waterinfrastructuur komen twee ontwerpculturen bij elkaar: technisch en ruimtelijk. Deze sluiten echter niet vanzelfsprekend op elkaar aan. Sinds de jaren 1970 zijn technisch en ruimtelijk ontwerpers verschillende wegen ingeslagen, maar het proces van ontwerpen blijkt niet efficiënt te verlopen als beide disciplines apart aan de slag gaan. Ook de invloed van allerlei belanghebbenden is sinds de jaren 70 van de vorige eeuw drastisch veranderd, destijds onmiskenbaar zichtbaar in het maatschappelijke verzet tegen het voorgenomen afdammen van de Oosterschelde en het slopen van dijkwoningen langs de grote rivieren in Brakel en Sliedrecht. Daarom is binnen het onderzoeksprogramma Multifunctionele waterkeringen bestudeerd op welke wijze technische en ruimtelijke ontwerpculturen kunnen worden geïntegreerd en hoe belanghebbenden optimaal kunnen worden betrokken bij het ontwerpproces.

### **Het integraal ontwerpen van multifunctionele waterkeringen**

Technische ontwerpmethoden onderscheiden doorgaans een aantal stappen die logisch op elkaar volgen: het analyseren van het probleem, het opstellen van eisen, het genereren van alternatieven, het verifiëren van deze alternatieven aan de eisen, het evalueren van de alternatieven en het selecteren van het beste alternatief. Deze methoden werken van functie naar vorm en zijn iteratief omdat de verschillende stappen herhaald kunnen worden naarmate meer kennis is vergaard. Het proces is cyclisch, in de zin dat het proces op verschillende detailniveaus herhaald kan worden. Dergelijke methoden zijn geschikt om het ontwerpproces te faseren en te organiseren binnen een ontwerpsteam.

Vroege methoden voor ruimtelijk ontwerp leken erg op de technische methoden, maar er kwam vanaf de jaren 1970 steeds meer kritiek op van ruimtelijk ontwerpers. Zij bekritiseerden de vele analyses die vooraf gaan aan het creatieve proces, en het sequentiële karakter van de technische methode. Dit zou ontwikkelen van creatieve ideeën te veel remmen en het lerende, experimentele karakter van het ontwerpproces de das om doen.

Onderzoeker Mark Voorendt heeft daarom een geïntegreerde ontwerpmethode voorgesteld, waarbij techniek en ruimtelijk ontwerp elkaar aanvullen en versterken, en de nadelen van beide afzonderlijke methoden wegvallen. Zijn methode bestaat uit een aantal stappen die qua activiteit verschillend zijn en elkaar opvolgen, maar qua proces hogelijk iteratief zijn, waardoor het lerende karakter van het ontwerpproces behouden blijft (zie figuur X). Het uitvoeren van de meeste analyses en het opstellen van het programma van eisen wordt pas gedaan na het ontwikkelen van concepten, zodat de ontwerpers niet worden beperkt in hun creativiteit. Na het creatieve proces worden nog wel de benodigde verificaties uitgevoerd, om ervoor te zorgen dat het resulterende ontwerp haalbaar is in termen van ruimte, tijd, geld, construeerbaarheid en onderhoudbaarheid. De geïntegreerde methode biedt ook gelegenheid aan belanghebbenden om aan het proces deel te nemen.



Figuur xx. Geïntegreerde methode voor ruimtelijk en constructief ontwerp

## **Participatie van belanghebbenden**

Integraal ontwerp van multifunctionele waterkeringen heeft niet alleen ‘hardere’ technische en ruimtelijke aspecten, maar ook ‘zachtere’ sociale, juridische en economische aspecten.

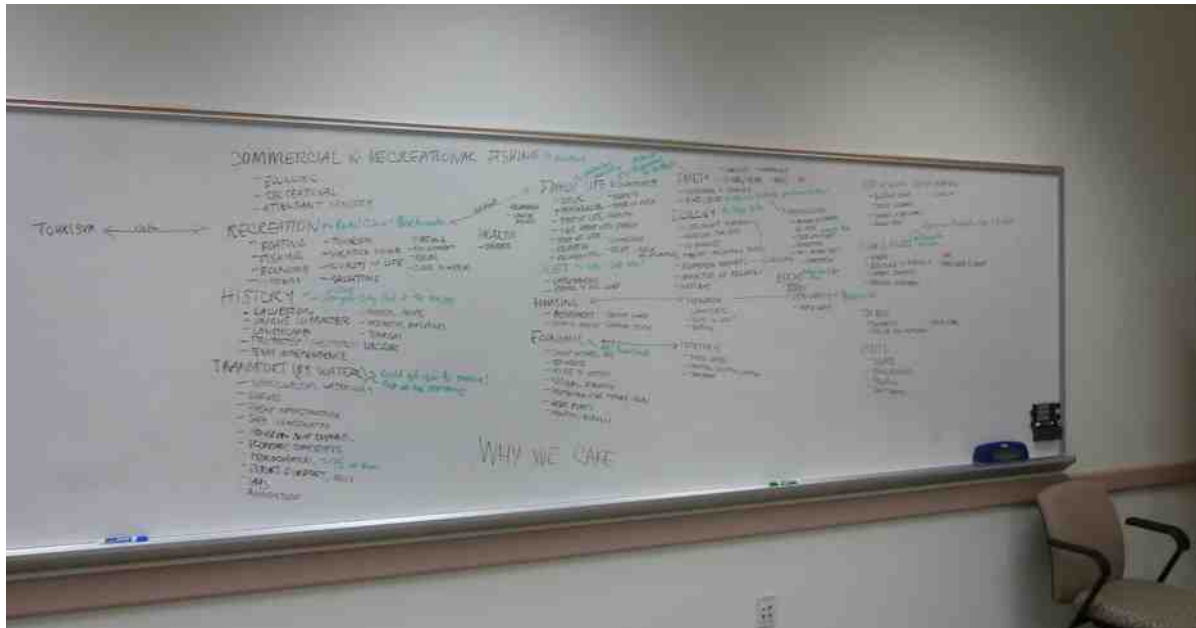
Technisch optimale oplossingen zijn niet altijd optimaal voor lokale bewoners of andere belanghebbenden. Ontwerpers kunnen daar hard mee worden geconfronteerd wanneer een ontwerp in de verplichte inspraakfase komt en sommige partijen zich met hand en tand blijken te verzetten tegen het voorgestelde ontwerp. In veel ontwerpprocessen worden belanghebbenden daarom dan ook betrokken om lokale kennis en belangen kunnen in het ontwerp mee te nemen. Toch klinkt dit gemakkelijker dan het in de praktijk vaak is, want hoe bewerkstellig je dat de waarden en wensen van bewoners vanaf het begin mee kunnen worden genomen in het ontwerp, en hoe voorkom je dat ze als leken allerlei technische aspecten moeten begrijpen om deze waarden en wensen in te brengen?

Als antwoord op deze vragen, ontwikkelde onderzoeker Baukje Kothuis met collega's van de onderzoeksprogramma's *Multifunctionele Waterkeringen* (STW) en *CoCoChannel* (NWO) de zogenaamd CIGAS tool (Contested Issues GAME Structuring Approach)<sup>1</sup>. Met deze 2 daagse workshop-methode kunnen waarden en belangen van stakeholders worden meegewogen in het technisch en ruimtelijk ontwerp van de multifunctionele kering. De methode beoogt niet dat ‘alle neuzen dezelfde kant op’ gaan; integendeel, juist de verschillende en vaak uiteenlopende belangen worden expliciet erkend. Echter, één stap in het meer gebruikelijke ontwerpproces wordt ver naar achter verplaatst: het bepalen van technische en ruimtelijke eisen en het uiteindelijke ontwerp door professionals. Het ontwerpproces verandert daardoor van volgorde, conform de methode van Voorendt.

Eerst brengen lokale bewoners en andere belanghebbenden alle partijen die in hun ogen een rol spelen of zouden moeten spelen in beeld: *Stap 1. Wie maakt zich zorgen of heeft een belang?* Vervolgens creëren ze gezamenlijk een breed systeemoverzicht door de volgende vraag te beantwoorden in *Stap 2. Waarom maken deze partijen zich zorgen of hebben ze een belang?* Hier zien we een grote diversiteit aan waarden die een rol spelen rond de nieuwe waterkering benoemd worden: ecologische, ruimtelijke, culturele, juridische, economische, sociale, politieke, ethische, enzovoort (zie figuur x).

---

<sup>1</sup> Een uitgebreid rapport over de CIGAS approach toegepast in Houston, Texas, USA, is beschikbaar op [repository.tudelft.nl](http://repository.tudelft.nl).



Figuur x. Stap 2. Creëren van een systeemoverzicht (CIGAS workshop Houston-Galveston Bay, Texas, USA)

In *Stap 3. Ontwerp mogelijke uitkomsten* gaat het om de vraag: Hoe zou dit gebied eruit kunnen zien – positief én negatief? De deelnemers mogen alternatieven beschrijven en tekenen die huidige technologische mogelijkheden ver voorbij mogen gaan. Ze hoeven niet politiek correct te zijn, iedereen tevreden te stellen, of op korte termijn te verwezenlijken te zijn. Een strand tussen Hoek van Holland en Harwich, of een glazen dijk met sauna's, is dus acceptabel. De limiet is dat het fysiek mogelijk moet zijn, al is het in de verre toekomst met nieuwe technologie. Niet geoorloofd is dus 'in onze uitkomst is de Noordzee geel met roze vliedertjes, want dat kleurt mooi bij mijn badkleding'. De deelnemers nemen de eerder benoemde stakeholders en de waarden uit het systeemoverzicht, mee in deze mogelijke 'utopische' en 'dystopische' uitkomsten (de 'dromen' en 'nachtmerries'). Aan het eind van deze stap presenteren ze met een korte uitleg hun uitkomsten aan elkaar. In *Stap 4. Rangschik de mogelijke uitkomsten*, stappen ze in de schoenen van de benoemde stakeholder-partijen en geven met punten waardering aan elk van de uitkomsten vanuit dat perspectief. In deze fase blijkt vaak een breder inzicht in de complexiteit van de opgave te zijn ontstaan, en komen deelnemers met vragen over verder ontwerp en proces. De workshopleiders doen vervolgens *Stap 5. Berekenen van het Pareto Optimum*. Hiermee kan in *Stap 6. Feedback & Follow-up*, worden aangegeven welke (combinaties van) uitkomsten de meeste kans maken op ondersteuning van de meeste partijen.

Het doel in de CIGAS-workshop is niet tot één uiteindelijke oplossing te komen. De berekende optima uit deze methode bieden de technisch en ruimtelijk experts de kans om ontwerpen maken waarin de waarden en wensen van de belanghebbenden intrinsiek zijn meegenomen. Deze tool helpt ook om belanghebbenden breed inzicht in de opgave te geven, en, vanuit een gedeelde perceptie van optimale uitkomsten, een weg naar commitment voor verdere betrokkenheid. Idealiter worden de professionele ontwerpen dan ook opnieuw getoetst (gevalideerd) bij de belanghebbenden, om te garanderen dat hun waarden en wensen juist zijn

geïnterpreteerd en verwerkt. Daarop kan een uiteindelijk, breed gedragen, technisch en ruimtelijk optimaal ontwerp volgen.

Xue Xue Chen, Baukje Kothuis en Mark Voorendt zijn onderzoekers aan de TU Delft.