

# Multifunctionele doorbraakvrije dijken: een kwestie van willen of van kunnen?

Mallory Tettero<sup>1</sup>, Gerald Jan Ellen (Deltares), Frans Klijn (Deltares)

Voor betrouwbare en kosteneffectieve hoogwaterbescherming lijkt de multifunctionele doorbraakvrije dijk in sommige gebieden een geschikte maatregel. In de praktijk lukt de implementatie hiervan echter zelden. Met eerder onderzoek zijn drie knelpunten voor succesvolle implementatie vastgesteld: het wettelijk toetsinstrumentarium, de financiering en de institutionele organisatie. Dit artikel benoemt voor tien casussen de belangrijkste knelpunten bij de implementatie en doet aanbevelingen om deze te overwinnen. Uit interviews komt het toetsinstrumentarium als het belangrijkste knelpunt naar voren.

Een doorbraakvrije dijk is een extra grote, stevige dijk die zo hoog, breed of sterk is dat de kans op een doorbraak met als gevolg een volledige overstroming *praktisch* nul is, zelfs op momenten dat het waterpeil tijdelijk hoger is dan de dijk zelf [1]. Water dat over de dijk stroomt kan overlast veroorzaken maar dit zal niet leiden tot gevaarlijke situaties.

Klijn e.a., Ligvoet e.a. en De Bruijn e.a. hebben laten zien dat hoogwaterbeschermingsstrategieën met doorbraakvrije dijken tot een veel kleinere kans op slachtoffers en schade leiden, terwijl de kosten niet veel hoger zijn [2, 3, 4]. Aan doorbraakvrije dijken kunnen extra gebruiksfuncties toegevoegd worden, we spreken dan van ‘multifunctionele doorbraakvrije dijken’ (afbeelding 1). Door multifunctionaliteit ontstaat de mogelijkheid om investeringskosten terug te verdienen, zodat het budget voor hoogwaterbescherming wordt aangevuld [5].

## Problemen bij implementatie

Waarom is het moeilijk om een multifunctionele doorbraakvrije dijk te implementeren als dit tot grotere kosteneffectiviteit kan leiden? In eerder onderzoek van Deltares zijn de drie belangrijkste knelpunten voor succesvolle implementatie vastgesteld [6,7].

Het eerste knelpunt betreft het wettelijk toetsinstrumentarium. Het toetsinstrumentarium geeft de waterschappen een richtlijn om te bepalen of een dijk aan de wettelijke beschermingsnormen voldoet. Het toetsinstrumentarium is niet direct toepasbaar op dijken met extra gebruiksfuncties [7] en op dijken die afwijken van gestandaardiseerde dijken.

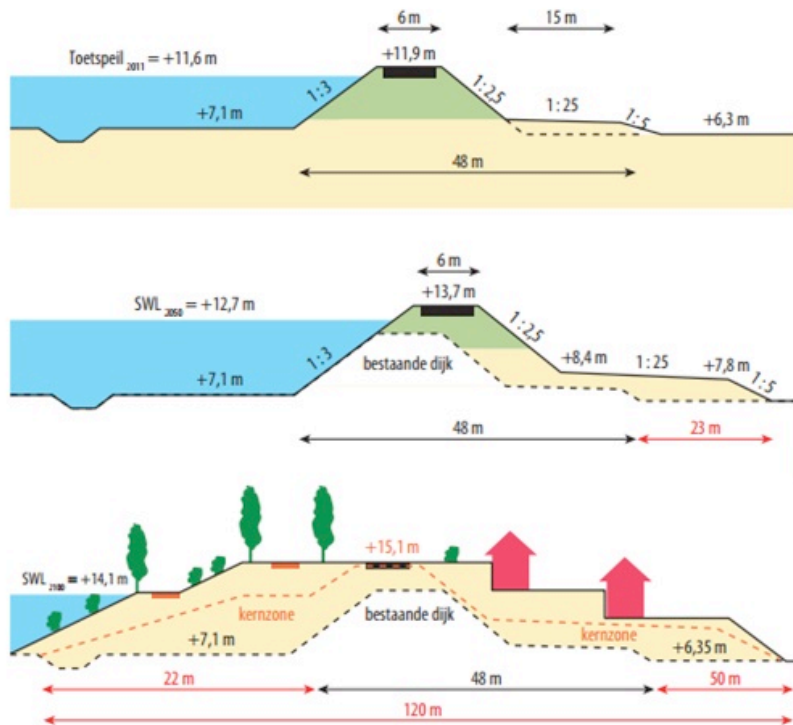
Ook het knelpunt van de financiering van multifunctionele doorbraakvrije dijken is in kaart gebracht. Extra kosten voor onderhoud en constructie kunnen bijvoorbeeld een probleem zijn. Vooral als de voorwaarde uit artikel 7.23 van de Waterwet in aanmerking wordt genomen, waarin staat dat het ontwerp van een dijk ‘sober en efficiënt’ moet zijn. Financiering is dus het tweede knelpunt.

Multifunctionaliteit in of op een dijk maakt het onvermijdelijk dat het gebied – bestemd voor hoogwaterbescherming – ook toegankelijk wordt voor anderen dan de waterschappen. Dit brengt ons bij de vraag wie verantwoordelijk wordt voor welk deel van de dijk en welke

---

<sup>1</sup> Dit artikel bevat de belangrijkste resultaten van het afstudeeronderzoek dat Mallory Tettero onder supervisie van Deltares medio 2013 uitvoerde in het kader van haar studie Environment and Resource Management aan de Vrije Universiteit Amsterdam.

middelen men heeft om beleid en afspraken af te dwingen. Wanneer meerdere publieke en private partijen bij een project worden betrokken moeten ze het dus onderling eens worden over de institutionele organisatie. Dit is het derde knelpunt dat moet worden overwonnen voordat tot de aanleg van een multifunctionele doorbraakvrije dijk kan worden besloten.



**Afbeelding 1. Voorbeeld: ontwerpen voor de dijkversterking bij Tiel**

- (1) huidige situatie
- (2) traditionele versterking
- (3) versterking als multifunctionele doorbraakvrije dijk

### Casus-analyse

In dit afstudeeronderzoek onder supervisie van Deltares zijn tien plannen voor dijkversterking met een multifunctionele doorbraakvrije dijk onderzocht, zowel zeekeringen als rivierdijken. Voor elke casus is een bureaustudie uitgevoerd en zijn interviews afgenomen om uit te zoeken of de drie knelpunten inderdaad ertoe hebben geleid dat implementatie is mislukt of dat uitvoering van het plan niet kosteneffectief was. Tabel 1 geeft een overzicht van de tien onderzochte casussen.

### Resultaat

In tabel 2 is de score voor elke casus per knelpunt gevisualiseerd. Het vakje is rood gekleurd wanneer het betreffende aspect tot een mislukking of verminderde kosteneffectiviteit heeft geleid, en groen wanneer er hierbij geen (ernstige) problemen zijn geconstateerd. Een wit vakje betekent dat gegevens voor de betreffende uitdaging niet beschikbaar waren.

**Tabel 1. De onderzochte casussen**

Zeeweringen	Rivierdijken
Hondsbossche en Pettemer Zeewering	Dordrecht – Kop van 't Land
Katwijk	Grebbedijk
Prins Hendrikdijk	Noordwaard – Steurgat
Scheveningen	Streefkerk
Vlissingen	Tiel

**Tabel 2. Score voor elke casus met betrekking tot de drie knelpunten en de uiteindelijk gekozen ontwerpen**

Rood = mislukt of niet kosteneffectief, groen = geen negatieve invloed op implementatie, wit = geen gegevens beschikbaar.

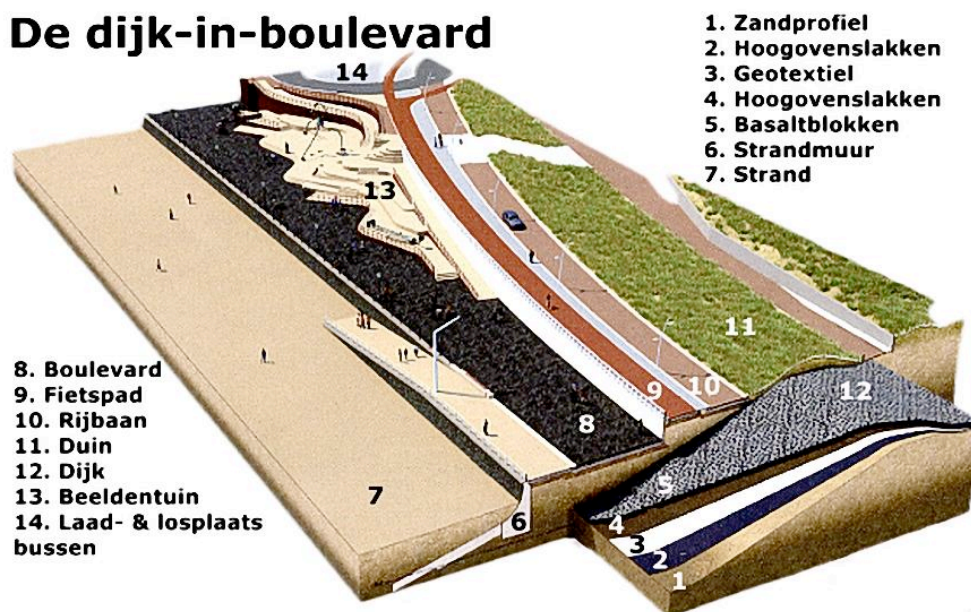
Casus ↓	knelpunt →	Wettelijk toetsinstrumentarium	Financiering	Institutionele organisatie	gekozen ontwerp
Hondsbossche en Pettemer Zeewering		Rood	Groen	Groen	zandige oplossing
Katwijk		Rood	Groen	Wit	dijk-in-duin
Prins Hendrikdijk		Rood	Groen	Groen	zandige oplossing
Scheveningen		Rood	Groen	Groen	dijk-in-boulevard
Vlissingen - Nolle-Westduin		Groen	Groen	Groen	overslagbestendige dijk
Dordrecht - Kop van 't Land		Rood	Groen	Wit	conventionele versterking
Grebbedijk		Rood	Rood	Groen	geen versterking
Noordwaard – Steurgat		Groen	Groen	Groen	groene golf remmende dijk
Streefkerk		Rood	Groen	Groen	klimaatdijk
Tiel		Rood	Rood	Groen	definitief ontwerp in ontwikkeling

### **De rol van het wettelijk toetsinstrumentarium**

Het toetsinstrumentarium heeft voor de meeste casussen (8 van de 10) geleid tot verminderde kosteneffectiviteit of mislukking. Hierbij zijn drie hoofdoorzaken aan te wijzen.

1. Ten eerste stimuleert het toetsinstrumentarium gescheiden multifunctionaliteit (waarbij de waterkering nadrukkelijk als object gescheiden blijft van andere functies) en geen gecombineerde multifunctionaliteit (waarbij de waterkering en andere functies met elkaar verweven zijn) [8]. In de praktijk worden simpele gebruiksfuncties toegevoegd aan de dijk, zoals een weg of begrazing door vee. Deze functies dragen echter niet bij aan het terugverdienen van de bouw- en onderhoudskosten van de dijk. In Tiel en Scheveningen is

bijvoorbeeld sprake van gescheiden multifunctionaliteit. Met gecombineerde multifunctionaliteit zou de beschikbare ruimte effectiever gebruikt kunnen worden, met een hogere ruimtelijke kwaliteit tot gevolg. Wanneer meer complexe gebruiksfuncties, zoals huizen en garages, in het ontwerp worden opgenomen, stuit men echter veelal op verzet van de waterschappen. Dit komt doordat er nog weinig ervaring is met het toepassen van innovatieve dijkontwerpen zoals de multifunctionele doorbraakvrije dijk [8, 9, 10].



**Afbeelding 2. Ontwerp voor de dijk-in-boulevard bij Scheveningen: een voorbeeld van succesvolle samenwerking tussen waterschap en gemeente**

2. Een tweede reden dat het toetsinstrumentarium kosteneffectiviteit negatief beïnvloed is dat het aanzet tot onnodige overdimensionering van de doorbraakvrije dijk. Dit is bijvoorbeeld het geval bij de Hondsbossche en Pettemer Zeewering en bij de Prins Hendrikdijk (Texel), waar de oude, afgekeurde dijk bij wijze van back-up in stand is gehouden. In beide gevallen is de bescherming die de oude dijk nog biedt niet meegenomen toen de voor de bescherming benodigde hoeveelheid suppletiezand werd berekend – het toetsinstrumentarium laat daarvoor geen ruimte. Als hier wel rekening mee was gehouden, zou er minder zandsuppletie nodig zijn geweest en zouden de kosten dus lager zijn.

Ook bij Tiel belemmert de gescheiden multifunctionaliteit de kosteneffectiviteit. Dit omdat voor de toegevoegde gebruiksfuncties een extra leeflaag is aangebracht, die de dijk extra hoog maakt en daarmee meer bescherming biedt, in feite té veel omdat de dijk al doorbraakvrij was.

Voor het Eiland van Dordrecht – Kop van 't Land belemmeren de procedures rondom het toetsinstrumentarium de kosteneffectiviteit. Nadat de dijk onvoldoende was beoordeeld werd dit dijkvak opgenomen in het tweede Hoogwaterbeschermingsplan (HWBP-2). Alle andere dijkvakken in dezelfde dijkkring die ook als onvoldoende werden beoordeeld, zijn ook in het HWBP-2 opgenomen. Onderzoek toonde echter aan dat een doorbraakvrije dijk bij de Kop van

't Land versterking van de andere dijkvakken overbodig zou maken. Toch moesten ook deze dijkvakken worden versterkt omdat ze nu eenmaal als onvoldoende waren beoordeeld.

3. Een derde reden is dat het waterschap soms niet bereid is tot implementatie van een multifunctionele doorbraakvrije dijk omdat de gemeente het waterschap te laat betreft bij de projectplannen [8,11]. Dit heeft verkwisting van publiek geld tot gevolg en is daarmee strijdig met de voorwaarde dat dijken 'betrouwbaar, sober en efficiënt' moeten worden gebouwd [12], terwijl toevoeging van gebruiksfuncties zou kunnen bijdragen aan het terugverdienen van de kosten.

### ***De rol van de financiering***

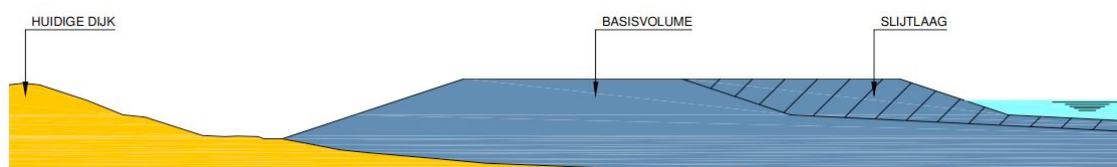
Het tweede knelpunt, de financiering, zorgde in twee van de tien gevallen voor mislukte implementatie of een kleinere kosteneffectiviteit. Budget van het HWBP komt pas beschikbaar wanneer een dijk als 'onvoldoende' wordt beoordeeld. Als toch al een herstructurering plaatsvindt in het kader van het bestemmingsplan, kan de dijk met een beperkte investering doorbraakvrij worden gemaakt, maar wanneer de dijk 'voldoende' wordt beoordeeld is hier geen budget voor beschikbaar. Zowel bij Tiel als bij de Grebbedijk heeft er om deze reden tot op heden nog geen versterking door middel van een multifunctionele doorbraakvrije dijk plaatsgevonden. Vooral bij de Grebbedijk heeft het onderzoek laten zien dat toepassing van een doorbraakvrije dijk tot een sterke risicovermindering zou hebben geleid [2]. Vanuit het perspectief van kosteneffectiviteit is de totale risicovermindering groter wanneer het budget wordt geïnvesteerd in deze dijk dan bij investeringen op plekken waar slechts een beperkt aantal mensen van het hogere beschermingsniveau profiteert.

### ***De rol van de institutionele organisatie***

Verrassend genoeg zorgde de institutionele organisatie bij geen van de tien casussen voor problemen bij de implementatie of voor lagere kosteneffectiviteit.

Dit komt onder andere doordat er in de geanalyseerde casussen overeenstemming is bereikt tussen betrokkenen over verantwoordelijkheid en onderhoud. Bij de Prins Hendrikdijk nam de gemeente bijvoorbeeld de eventuele extra onderhoudskosten op zich en daarmee ook de verantwoordelijkheid van het waterschap om onderhoud te financieren.. Het probleem van de organisatie en de verdeling van verantwoordelijkheden is beter op te lossen als ten minste één betrokkene de multifunctionele doorbraakvrije dijk heel graag wil realiseren.

Dat de institutionele organisatie niet als belemmering voor implementatie of kosteneffectiviteit naar voren komt, kan ook komen doordat het plan al in een eerder stadium was afgeblazen, zodat men aan onderhandelingen over verantwoordelijkheden überhaupt niet is toegekomen.



**Afbeelding 3. Versterkingsplan voor de Prins Hendrikdijk op Texel**



**Afbeelding 4. Impressie van de versterkte Prins Hendrikdijk op Texel**

### **Aanbevelingen**

De kosteneffectiviteit van hoogwaterbescherming kan worden vergroot door multifunctionele doorbraakvrije dijken in de eerste plaats te realiseren op locaties waar het totale risico van een dijkdoorbraak hoog is. Wanneer een dijk moet worden versterkt is er vaak slechts een beperkt budget nodig om de dijk doorbraakvrij te maken. Het is daarom aan te bevelen om het ontwerp van een (multifunctionele) doorbraakvrije dijk als versterkingsalternatief op te nemen in projecten die nu deel uitmaken van het HWBP-2 en van de komende HWBP's.

Daarnaast dienen alle partijen die meedoen (o.a. gemeente, waterschap en provincie) op bestuurlijk niveau te worden geïnformeerd en vanaf het begin te worden betrokken bij het kiezen van een ontwerp voor de dijkversterking.

Een maatschappelijke kosten-batenanalyse moet vervolgens laten zien of implementatie van een (multifunctionele) doorbraakvrije dijk haalbaar is. Speciale aandacht moet hierbij worden besteed aan de effecten van multifunctionaliteit en de mogelijkheden hiervan voor het terugverdienen van kosten en verhoogde ruimtelijke kwaliteit. Het is zinvol om in de analyse een lange termijn te beschouwen, bijvoorbeeld honderd jaar. Dan kunnen de effecten van een eventuele tweede versterkingsronde van een conventionele dijk meegenomen worden. Wellicht blijkt dan dat een multifunctionele doorbraakvrije dijk toch de voorkeur heeft.

Ook is het aan te raden maatregelen te treffen om te voorkomen dat de drie knelpunten voor problemen gaan zorgen bij de implementatie van een multifunctionele doorbraakvrije dijk. Het nieuwe toetsinstrumentarium wordt op dit moment herzien, en het lijkt erop dat er meer flexibiliteit voor de beoordeling van innovatief dijkontwerp zal komen.

Door de waterschappen volledig verantwoordelijk te maken voor de financiering van de bouw en versterking van dijken, vervalt het probleem dat financiering pas beschikbaar komt wanneer een dijk als 'onvoldoende' wordt beoordeeld. Deze aanbeveling komt overeen met het advies van de Adviescommissie Financiering Primaire Waterkeringen [14]. Dit maakt het voor

waterschappen aantrekkelijker om multifunctionele dijken na te streven, omdat hiermee de investeringskosten kunnen worden terugverdiend. Mogelijk leidt dit wel tot discussie tussen de waterschappen, omdat ingevolge het solidariteitsprincipe ook waterschappen zonder dijken bijdragen aan de dijken.

Ten aanzien van de institutionele organisatie verdient het aanbeveling om alle verantwoordelijkheden duidelijk vast te leggen. Dat voorkomt onduidelijkheden in een later stadium van het project. Scheveningen is een goed voorbeeld. Hier hebben de gemeente en het waterschap samen een risicorapport opgesteld en in één document de benodigde vergunningen aangevraagd. Deze strategie bleek succesvol en werkte goed om tot beter onderling begrip en overeenstemming te komen [11].

#### Literatuur

1. Vellinga, P., Marinova, N. & Loon-Steensma, J. van (2009). Climate-proofing the flood protection of the Netherlands. *Netherlands Journal of Geosciences*, 88 (1), 3-12.
2. Klijn, F., Kwadijk, J., Bruijn, K. de & Hunink, J. (2010). Overstromingsrisico's en droogterisico's in een veranderd klimaat. *Deltares*.
3. Ligtoet, W., Franken, R., Pieterse, N., Gerwen, O. van, Vonk, M., & Bree, L. van (2011). *Climate Adaptation in the Dutch Delta*. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving.
4. Bruijn, K.M. de, Klijn, F. & Knoeff, J.G. (2013) Unbreachable embankments? In pursuit of the most effective stretches for reducing fatality risk, *FloodRISK 2012*, 901-908.
5. Mens, M., Loon-Steensma, J. Van & Eikelboom, T. (2013). Deltadijken dragen bij aan 'robuust' systeem. *H2O*, 4, 36-37.
6. Ellen, G., Boers, M., Knoeff, H., Schelfhout, H., Tromp, E. & Berg, F. van der (2011). Multifunctioneel medegebruik van de waterkering. Beantwoording signaleringsvraag #5 van de Deltacommissaris. Delft: Deltares.
7. Tromp, E., Berg, H. van, Rengers, J. & Pelders, E. (2012). Multifunctionele Waterkeringen. Onderzoek naar de mogelijkheden voor flexibel gebruik van de waterkeringen. Delft: Deltares.
8. Schelfhout, H. (17 mei 2013). Expert-adviseur Geo-engineering Deltares. (M. Tettero, interviewer).
9. Seijger, C. (6 mei 2013). Promovendus integrale gebiedsontwikkeling Deltares. (M. Tettero, interviewer).
10. Ridderink, H. (13 mei 2013). Vicedirecteur NIOZ. (M. Tettero, interviewer).
11. Tromp, E. (17 mei 2012). Consultant geo-engineering en beleidsadministratie Deltares (M. Tettero, interviewer).
12. HWB-2 (2011). Basisrapportage Hoogwaterbeschermingsprogramma 2. Rijksoverheid.
13. Joosten (10 juni 2013). Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier
14. Adviescommissie Financiering Primaire Waterkeringen (2006). *Tussensprint naar 2015*. Amsterdam: Klimaatcentrum Vrije Universiteit.