

# Optimalisatie van boezemkaders en watersysteem Hollands Noorderkwartier

De waterschappen toetsen in hoeverre hun boezemkades aan de normen voldoen en stellen maatregelen op om de 'falende keringen' te verbeteren. Wanneer boezemkades niet aan de normen voldoen, wordt vaak uitsluitend gedacht aan kadeverbeteringen. Er kan effectiever en goedkoper aan de normen worden voldaan door niet alleen kades op te knappen maar ook het watersysteem. Zo kan een kering op norm gebracht worden door een verlaging van de maximale waterstanden in de boezem.

Een breuk in een boezemkade is weliswaar minder bedreigend dan een dijkdoorbraak vanuit zee of één van de grote rivieren, maar kan desalniettemin grote gevolgen hebben. Daarom is het belangrijk om ervoor te zorgen dat de veiligheid van het achterland voldoende wordt gegarandeerd. Door op integrale wijze maatregelen op te stellen, is het mogelijk om effectief 'falende keringen' te verbeteren. Hiervoor zijn zowel kade- als watersysteem-experts nodig. Alleen door de kennis van beide disciplines te combineren, kan een optimaal maatregelenpakket opgesteld worden.

Vervolgens is het belangrijk om het effect en de baten die een maatregel oplevert, helder te krijgen. Oftewel, hoeveel kilometer keringen voldoet door de maatregelen nu wel in de toetsing en hoeveel baten (gemiddelde schadereductie) levert de

maatregel feitelijk op? Door op deze wijze de keuze en prioritering van de maatregelen vast te stellen, wordt effectief en kostenefficiënt de veiligheid voor het achterland gegarandeerd. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier heeft deze methode gevolgd om een effectief maatregelenpakket op te stellen voor de boezemkades.

## Type maatregelen

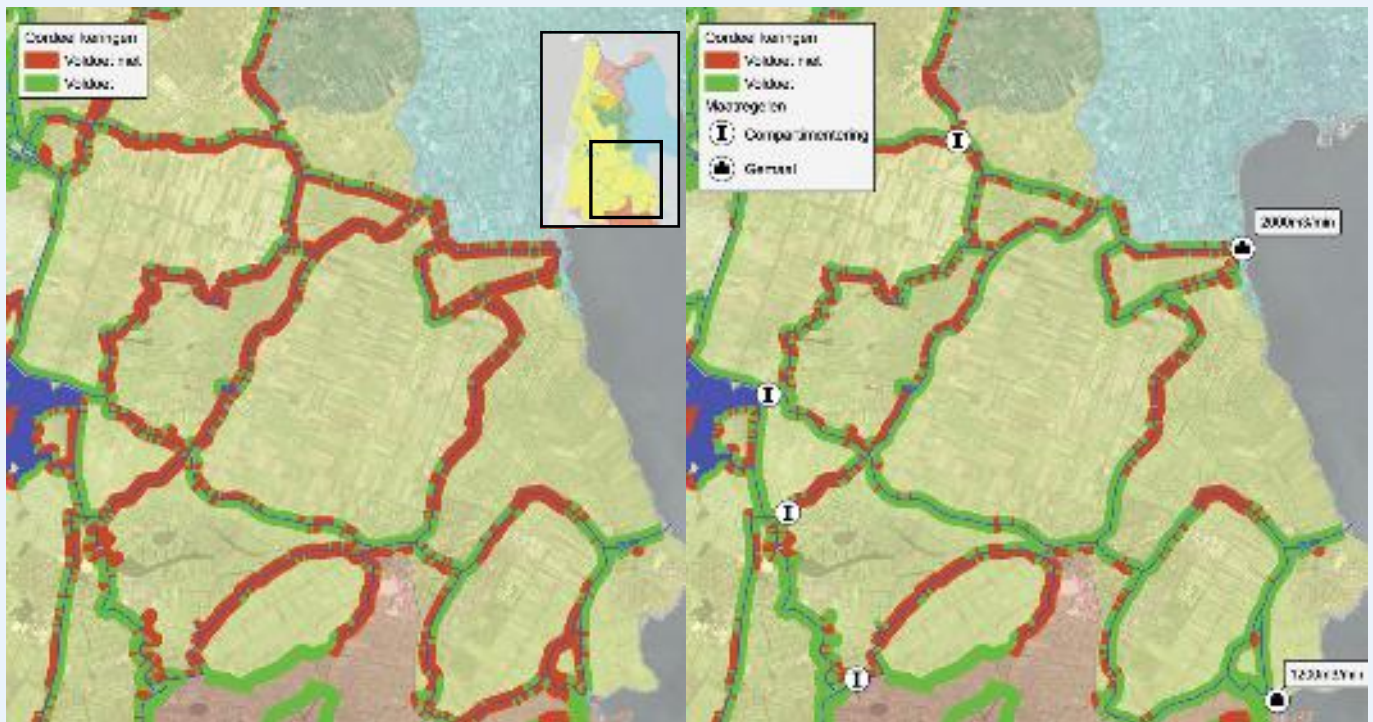
Om 'falende keringen' op norm te brengen, worden zowel maatregelen met betrekking tot de kades als het watersysteem genomen. Het betreft zowel preventieve als corrigerende maatregelen (in het geval van een calamiteit). Maatregelen aan kades zijn kadeverhogingen, -versterkingen en noodversterkingen (zoals zandzakken). In het watersysteem worden maatregelen genomen om de maximale waterstand te verlagen door bemaling, compartimentering

en noodcompartimentering. Maatregelen aan het watersysteem zijn over het algemeen aantrekkelijker, omdat met een enkele maatregel (zoals het plaatsen van een extra gemaal) de kans op een doorbraak voor een groot gedeelte van het boezemstelsel wordt verlaagd. Wil je ditzelfde effect bereiken met kadeversterkingen, dan moeten vele kilometers boezemkades worden versterkt; dit is over het algemeen veel kostbaarder.

Wanneer uit de toetsing bekend is welke boezemkades falen, is het zaak om een divers pakket van mogelijke maatregelen op te stellen. De inbreng vanuit diverse disciplines is hiervoor onontbeerlijk. Binnen Hollands Noorderkwartier hebben gebiedsexperts 13 mogelijke maatregelenpakketten bedacht. Zij konden het effect van de maatregelen op de uitkomst van de toetsing direct opzoeken in het informatiesysteem Lizard.

Een bijeenkomst bij het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier waar vanuit verschillende disciplines nagedacht wordt over mogelijke maatregelen.





Toetsoordeel boezemkades in de Schermerboezem. Links het huidige toetsoordeel, rechts het effect van een maatregelenpakket op de uitkomst van de toetsing.

### Effect maatregelen

Om het beste maatregelenpakket te kiezen, moet het effect van de maatregelen helder zijn. Vaak wordt hier alleen naar het effect op de uitkomst van de toetsing gelet. Maar ook andere beoordelingscriteria, zoals draagvlak, ecologie, recreatie en boezembeheer kunnen (positief of negatief) beïnvloed worden door de maatregelen. Deze effecten dienen ook meegenomen te worden in de besluitvorming.

Binnen Hollands Noorderkwartier zijn drie maatregelenpakketten naar voren gekomen die het grootste effect hebben tegen de laagste kosten. Hierbij zijn verschillende beoordelingscriteria meegewogen in de keuze voor de maatregelen. Zo wordt door het plaatsen van twee extra boezemgemaal niet alleen de veiligheid voor het achterland van de boezemkades vergroot, maar ook de peilhandhaving in het dagelijks boezembeheer beter gefaciliteerd.

Door het uitvoeren van de voorgestelde maatregelen neemt het aantal falende keringen binnen het beheergebied van Hollands Noorderkwartier met ruim 90 procent af. De overblijvende 63 kilometer kering (van de ruim 1000 km boezemkade) die nog steeds faalt na uitvoering van de voorgenomen maatregelen, wordt verder

onderzocht en, waar nodig, worden maatregelen aan het kadesysteem genomen.

### Efficiëntie van de maatregelen

Om meer inzicht in de efficiëntie van voorgenomen maatregelen te krijgen, kan een risico-analyse worden uitgevoerd. Het doel van zo'n analyse is om meer inzicht te krijgen in waar maatregelen het meest doeltreffend zullen zijn. Met een dergelijke risico-analyse wordt bepaald wat de baten zijn (gemiddelde schadereductie die een maatregelenpakket oplevert). Deze baten worden niet inzichtelijk als uitsluitend naar de toetsing aan de norm gekeken wordt. Wanneer de baten worden gewogen tegen de aanlegkosten en beheerkosten van een maatregelenpakket wordt de efficiëntie van de maatregel wel duidelijk.

Binnen Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier - zo blijkt uit de risico-analyse - bestaat de mogelijkheid om het risico (gemiddelde schade per jaar) met ongeveer 90 procent te verminderen.

De kosten van de bijbehorende maatregelen bedragen 40 miljoen euro. Deze kosten zullen binnen zo'n 50 jaar terugverdiend zijn door de aanzienlijke schadereductie die de maatregelen met zich meebrengen.

### Conclusie

Maatregelen in het boezemwatersysteem blijken zeer doelmatig bij het op norm brengen van een groot aantal keringen. Binnen het Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier kan met een maatregelenpakket van ongeveer 40 miljoen euro het merendeel van de falende boezemkades op orde worden gebracht. Door maatregelen aan het watersysteem uit te voeren neemt het risico op doorbraken af, waardoor de gemiddelde schade per jaar ten gevolge van doorbraken ook afneemt. Binnen Hollands Noorderkwartier wordt, met drie maatregelenpakketten (extra gemalen, compartimenteringskeringen en verbeterde calamiteitenorganisatie), de gemiddelde schade door doorbraken verlaagd met 90 procent. De locaties waar de baten van de maatregelen het hoogst zijn, kunnen prioriteit krijgen in de uitvoering. Door zowel het effect op de toetsing als de kostenreductie mee te nemen in de keuze en prioritering van maatregelen wordt effectief en kostenefficiënt de veiligheid voor het achterland gegarandeerd.

**Maarten Poort (Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier)**  
**Miriam Duijkers en Doeke Kampman (Nelen & Schuurmans)**