



# BEOORDELING VAN KWELDERS ALS KUSTBESCHERMING

**Het combineren van dijken met kwelders is een kansrijke oplossing voor het verduurzamen van waterkeringen. Kwelders dempen golven en kunnen meegroeien met zeespiegelstijging. Met kwelders zijn wellicht minder dijkverhogingen en -versterkingen nodig. Op basis van literatuurgegevens en twee casestudies is de kwelderbeoordelingstool SAMFET ontwikkeld, die snel een eerste indicatie geeft van de waarde van een kwelder als kustverdediging.**

AUTEURS: JOANNE MERRY & JAPPE DE BEST (AVANS HOGESCHOOL), KIM VAN DEN HOVEN (WAGENINGEN UNIVERSITY)

De waterkerende capaciteiten van kwelders hangen op drie hoofdaspecten: golfdemping, stabiliteit van kweldervegetaties en de instandhouding bij zeespiegelstijging. Daarop is een aantal kenmerken van invloed (zie de tabel). Over sommige kenmerken is zoveel bekend dat een kwantitatieve benadering mogelijk is. Dit geldt voor golfdemping als gevolg van een bepaald aantal plantenstengels per vierkante meter. Een belangrijke afgeleide variabele is de onderwaterratio: de verhouding tussen waterdiepte en planthoogte. Planten die boven het water uitsteken geven een veel sterkere golfdemping dan onderwaterplanten. Ook aan het meegroeien met de zeespiegelstijging is veel onderzoek gedaan. Daarbij is de vraag of een kwelder voldoende meegroeit door sedimentatie, of juist verdrinkt. Daarom zijn twee IPCC-scenario's meegenomen: RCP 4.5 voor een gemiddelde zeespiegelstijging en RCP 8.5 voor extreme zeespiegelstijging.

Over andere invoerparameters is weinig bekend. Daarom is een kwalitatieve indeling gebruikt bij minder dan drie studies met numerieke waarden, zoals bij vegetatiestijfheid van een soort (stijf versus flexibel). Bij stengelbreuk werd een indeling gemaakt op basis van de gemiddelde planthoogte en of de plant stijf of flexibel is; stijve en hoge planten hebben een grotere kans op stengelbreuk. Over stengeldiameter, helling en seizoenveranderingen in de kweldervegetatie waren zo weinig gegevens dat deze invoerparameters niet zijn meegenomen.

## SAMFET

De tool is gemaakt in Excel en heet SALTmarsh Flood defence Evaluation Tool (SAMFET). De tool vereist de invoer van zeven parameters: vegetatiedichtheid en -hoogte, de dominante plantensoort (plus drie andere plantensoorten indien gewenst), kwelderbreedte en de netto aangroeisnelheid. SAMFET vraagt

Topic	Input parameter	Type of result
Wave attenuation	vegetation density	tier 1 (low) to 4 (high)
	vegetation height / water depth	tier 1 (low) to 4 (high)
	dominant species	less effective / more effective
	salt marsh width	tier 1 (low) to 4 (high)
Storm stability / stem breakage	dominant species	higher / moderate / low chance
	species 2, 3, 4	higher / moderate / low chance
Surviving sea level rise	net accretion rate	risk of drowning / survives RCP 4.5 / 8.5

SAMFET-invoerparameters en resultaten (in het Engels omdat het model ook Engelstalig is)

ook om een gewenste waterdiepte, voor de berekening van de onderwaterratio.

Voor vegetatiedichtheid, hoogte en breedte categoriseert de tool een kwelder in één van vier categorieën (categorie 4 is de meest gunstige). Voor plantstijfheid en golfdemping kijkt de tool naar de dominante plantensoort en neemt op basis van de stijfheid van de soort aan dat deze meer of minder effectief golven dempt. Stormstabiliteit wordt afgeleid uit de kans dat stengelbreuk optreedt bij de vier meest voorkomende plantensoorten. Tot slot geeft de beoordelingstool aan of de kwelder een zeespiegelstijging overleeft voor de RCP-scenario's 4.5 en 8.5 (in 2021, 2050, 2075 en 2100 - zie tabel).

Om SAMFET te testen, zijn eind maart 2021 twee kwelders bezocht. Daar zijn de gemiddelde vegetatiedichtheid en -hoogte gemeten en de belangrijkste soorten geregistreerd. Voor breedte van de kwelder en aanslibbing hebben we respectievelijk satellietbeelden en literatuurgegevens gebruikt. Voor de onderwaterratio zijn we uitgegaan van een waterstand van 1 meter.

### Casus Rattekaai

De Rattekaaischor ligt aan de noordkust van Zuid-Beveland. SAMFET geeft de volgende zwakheden aan: lage vegetatiedichtheid, geringe vegetatiehoogte en vegetatieverlies tijdens een storm. De aanwezige plantensoorten hadden een matige tot grote kans op stengelbreuk. De sterke punten zijn kwelderbreedte, aangroeiensnelheid en plantstijfheid. De dominante soort was zeekraal (*Salicornia*), een stijve plant. SAMFET geeft aan dat de kwelder bij een stormvloed de golven met vijftig procent dempt en voorspelt overleving van het ongunstige RCP-scenario 8.5 tot 2100. Investeren in deze kwelder voor kustbescherming lijkt veelbelovend.

Aan de noordkust van Tholen ligt de kwelder Sint-Annaland. De sterke punten zijn kwelderbreedte en de stijfheid van het dominante kweldergras (*Spartina*). De zwakheden zijn vergelijkbaar met die van de Rattekaai: vegetatiedichtheid en vooral vegetatiehoogte. De kwelder is gebaat bij een grotere diversiteit aan flexibele plantensoorten. Wat betreft de zeespiegelstijging geeft SAMFET aan dat de kwelder scenario RCP 8.5 tot het jaar 2050 zal overleven. Voor 2075 en 2100 wordt voorspeld dat hij RCP

4.5 zal overleven, maar dreigt te verdrinken bij RCP 8.5. Deze laatste uitkomst leidt tot het advies om Sint-Annaland nauwkeurig te monitoren en zo nodig maatregelen te nemen.

### Conclusie

De beoordelingstool SAMFET is met succes getest voor twee kwelders. Verdere verbetering is mogelijk door het effect van stormvloedcondities te kwantificeren en door het opstellen van gestandaardiseerde normen voor golfdemping. Ook nader onderzoek naar de impact van seizoenen op de golfdemping door kwelders, en gegevens over stengeldikte en helling van de kwelder kunnen de tool vooruithelpen.

SAMFET is te verkrijgen via een uitgebreide online versie van dit artikel op [h2owaternetwerk.nl/vakartikelen](https://h2owaternetwerk.nl/vakartikelen)



## SAMENVATTING

Afhankelijk van kenmerken als vegetatiehoogte, vegetatiestijfheid, vegetatiedichtheid en kwelderbreedte, kunnen kwelders bijdragen aan kustbescherming. De in dit onderzoek ontwikkelde SAMFET-beoordelingstool geeft snel een eerste indicatie over de geschiktheid van kwelders als kustbescherming. SAMFET geeft aan of de vegetatie effectief golven dempt, vatbaar is voor stengelbreuk en of de kwelder in stand blijft bij verschillende scenario's voor zeespiegelstijging. De tool is met succes getest voor de kwelders Rattekaai en Sint-Annaland. Verdere verbetering is o.a. mogelijk door kwantificering van stormvloedcondities, door gestandaardiseerde normen voor golfdemping te gebruiken en door de impact van seizoenen op golfdemping mee te nemen.