

# Effectievere normering van boezemkades

De normering van boezemkades heeft betrekking op de kans op schade als gevolg van een doorbraak van een boezemkade. Met vernieuwde basisgegevens, technologieën en simulaties kan men de normering van boezemkades gedetailleerder uitvoeren. Zo is de norm nu per kadevak in plaats van per polder of kilometer boezemkade vast te stellen. Door op een dergelijke resolutie te normeren, kan in de toetsing worden bepaald welke delen van de boezemkade werkelijk falen en kunnen gericht maatregelen worden genomen. Dit bevordert de effectieve en kostenefficiënte handhaving van de norm voor boezemkades. In dit artikel staat een praktijkstudie in de Plaspoel- en Schaapweipolder (in het beheergebied van Delfland) centraal.

Doordat steeds gedetailleerdere gebiedsinformatie beschikbaar komt en de rekentijd van simulaties afneemt, is het mogelijk de gevolgschade van een doorbraak gedetailleerder te modelleren. Met overstromingsmodellen wordt de gevolgschade van doorbraken (en daarmee ook de normering van boezemkades) bepaald. Doordat de resolutie van basisgegevens is toegenomen en de normering op kadevakniveau wordt uitgevoerd (in plaats van per kilometer kade of per polder), is het inundatiepatroon per kadevak te bepalen. Hierdoor kan de norm per kadevak in plaats van per polder of per kilometer boezemkade worden vastgesteld. Zo kan blijken dat een kadevak op basis van een nauwkeuriger overstromingsberekening in een lagere normeringsklasse (IPO-klasse, zie tabel) wordt ingedeeld, dan wanneer de polder als geheel genormeerd en getoetst wordt. Met deze gedetailleerdere normering wordt een duidelijker beeld geschetst van welke (delen van) kades al dan niet aan de norm voldoen, waardoor de handhaving van de norm voor boezemkades gericht kan plaatsvinden.

In de huidige normering van Delfland is de Plaspoel- en Schaapweipolder ingedeeld in IPO-klasse III (zie tabel). Dat was oorspron-

IPO-klasse	herhalingsjijd*	schade bij falen (in miljoenen euro)
I	1/10	<8
II	1/30	8 - 25
III	1/100	25 - 80
IV	1/300	80 - 250
V	1/1000	>250

\* Overstromingen met een afvoer die eens in de 'n' aantal jaar voorkomen.

## De normering volgens IPO-classes.

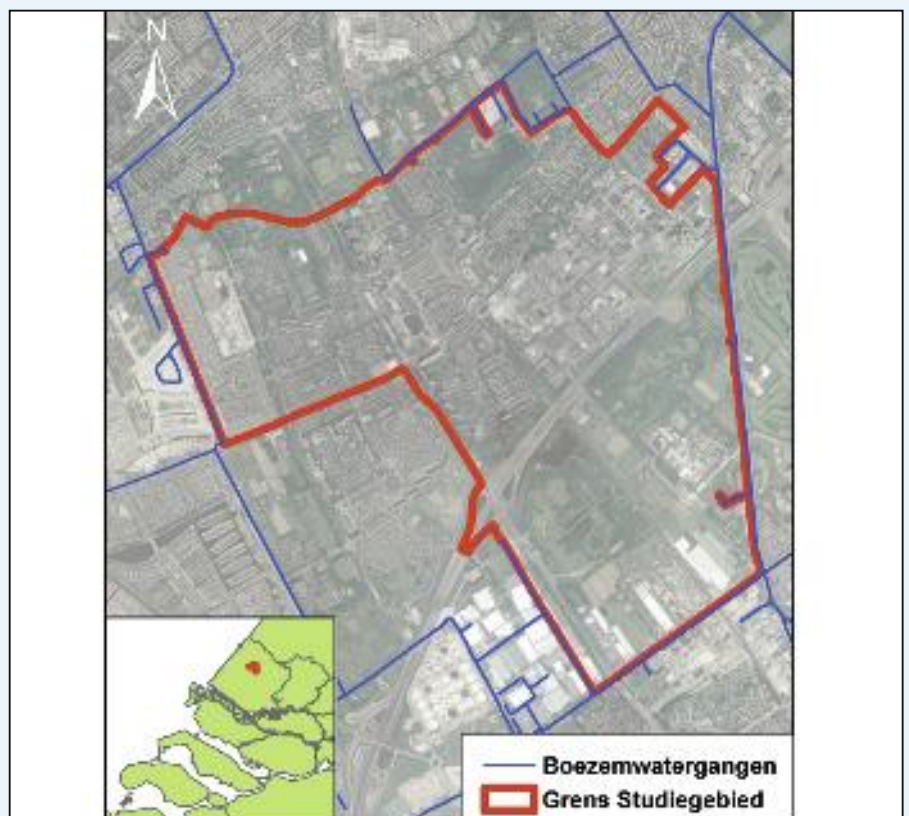
kelijk, op basis van één berekening, IPO-klasse I. Omdat de schade aan het boezemsysteem zelf niet is meegenomen in deze schade-overweging, heeft Delfland destijds aangeraden alle polders op te schalen naar minimaal IPO-klasse III. De provincie heeft dit advies overgenomen in haar besluitvorming.

## Nieuw model

Gedetailleerdere overstromings simulaties worden ingezet om tot een nauwkeuriger normering van boezemkades te komen. In

deze studie is gebruik gemaakt van de meest actuele en nauwkeurige gebiedsinformatie, zoals het recent geactualiseerde en meer gedetailleerde hoogtebestand van Nederland (AHN-2). Het bestaande overstromingsmodel van de Plaspoel- en Schaapweipolder is verbeterd door het huidige simpele (bakjes) model te vervangen door een nieuw 1D2D-overstromingsmodel met een resolutie van vijf meter. In een 2D-model worden de stroming en waterstand in open waterlopen uitgerekend (1D) en de resulterende inundaties van het omringende land

Afb. 1: Het studiegebied de Plaspoel- en Schaapweipolder met een oppervlakte van 751 hectare. De aangrenzende boezemkade is 81 km lang.



De TU Delft, Deltares en Nelen & Schuurmans menen dat de nauwkeurigheid van overstromingsmodellen kan en moet worden verbeterd, mede gelet op de grote investeringen die hierop zijn gebaseerd. In het project 3Di-waterbeheer wordt daarom een nieuwe generatie modellen ontwikkeld die geschikt is voor snelle, hogeresolutie-berekeningen. Het project duurt vier jaar, tot april 2014. De hoogheemraadschappen van Delfland en Hollands Noorderkwartier, Waterkader Haaglanden en Kennis voor Klimaat ondersteunen het. Binnen 3Di wordt een integraal modelinstrumentarium ontwikkeld voor wateroverlast door neerslag en/of kadebreuken. Het model wordt 100 keer sneller dan de huidige modellen door het gebruik van nieuwe numerieke technieken en rekenalgoritmes. Het doel is om gedetailleerdere overstromings-simulaties mogelijk te maken en betere communicatie tussen burgers, bestuurders en specialisten te faciliteren. Zo wordt gebruik gemaakt van een realistische 3D-visualisatie van omgeving en model-berekeningen.

berekend (2D). Om te bepalen in hoeverre de polder inundeert als gevolg van een doorbraak van de boezemkade, zijn overstromingsberekeningen uitgevoerd. Met de nieuwe 3Di-rekenalgoritmes vormt rekencapaciteit geen beperkende factor meer voor overstromingsberekeningen, waardoor de gedetailleerde basisgegevens effectief zijn te gebruiken in de overstromingsberekeningen, de normering en de toetsing. Voor die berekeningen zijn doorbraken van afzonderlijke kadevakken gesimuleerd in plaats van een enkele simulatie voor de gehele kade, zoals tot nu toe gebruikelijk was. In totaal zijn 54 mogelijke doorbraaklocaties doorgerekend, wat neerkomt op een doorbraak per 150 meter boezemkade. De wijze om de resulterende schade en slachtoffers te bepalen is onveranderd gebleven (HIS SSM). Op basis van de hieruit resulterende schade is de norm per kadevak bepaald.

**Verbeterde normering**

Bij het simuleren van een doorbraak berekent men niet langer slechts één gemiddelde waterstand in de polder, maar bepaalt men de verspreiding en diepte van het water per kavel en zelfs per huis (zie afbeelding 2).

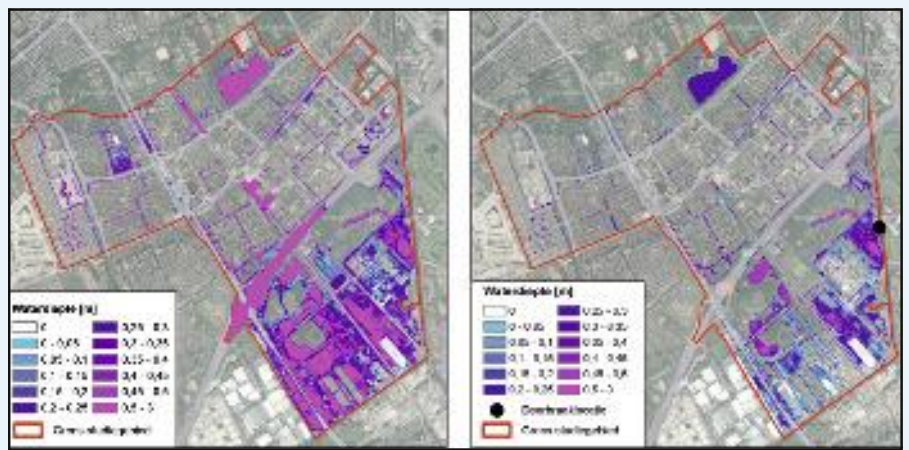
Binnen het beheergebied van Delfland zijn deze technieken ook al toegepast in de Oranjepolder. Hierbij zijn de uitkomsten van de hogeresolutie-overstromingsmodellen afgestemd met ruimtelijke ordenaars. Op basis van de resultaten zal het vergunningen-beleid wellicht worden aangepast. Nu wordt in de diepste delen van deze polder gebouwd zonder dat men zich bewust is van het hoge overstromingsrisico.

Wellicht moet de bouwvergunning voor de diepe delen van de polder zo aangepast worden dat een maaiveldverhoging of beschermende muur vereist is voordat men hier toestemming krijgt om te bouwen. Naast het verhogen van de resolutie van het overstromingsmodel zijn in deze studie ook doorbraken van afzonderlijke kadevakken gesimuleerd in plaats van één enkele simulatie voor de gehele kade. In afbeelding 3 is te zien hoe verschillend het inundatiepatroon binnen de polder kan zijn bij twee verschillende doorbraaklocaties.

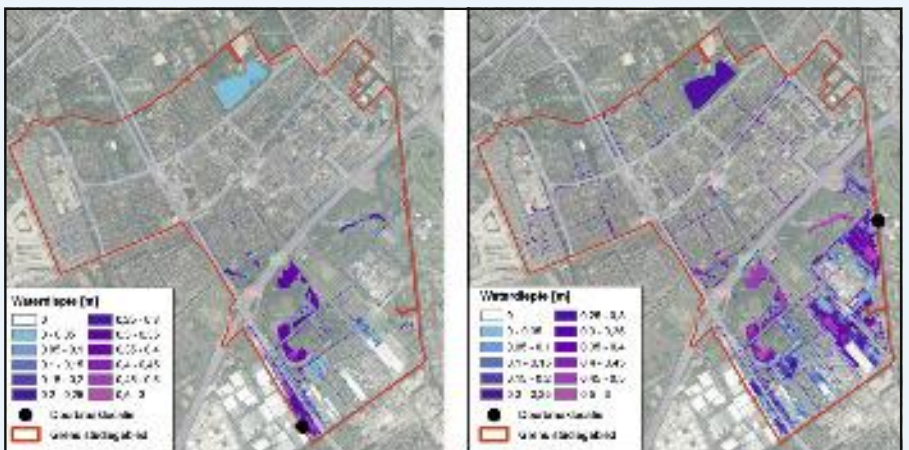
Op basis van deze nieuwe ruimtelijk gedifferentieerde aanpak is het mogelijk de boezemkade per kadevak te normeren. Hiermee wordt de norm van boezemkades op hogere resolutie bepaald en kan meer maatwerk worden geboden in de handhaving van de norm. Afbeelding 4 toont een vergelijking van de oorspronkelijke IPO-normering van de boezemkades binnen de Plaspoel- en Schaapweipolder met de IPO-normering die resulteert uit deze studie.

**Conclusies**

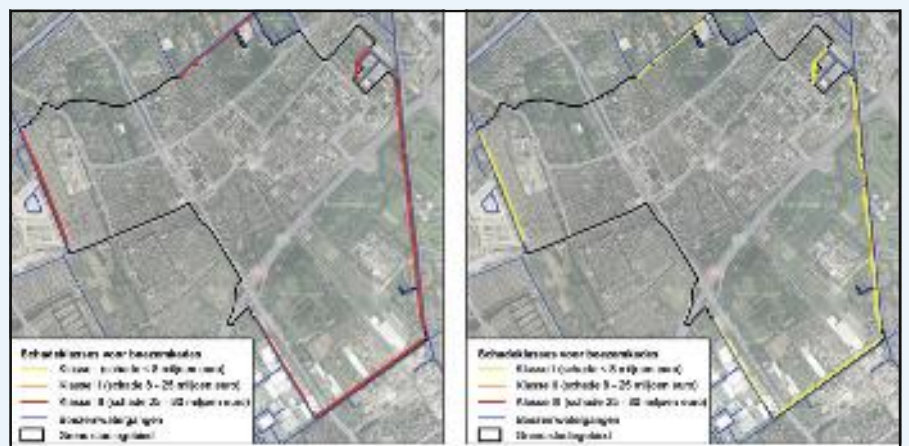
Het is mogelijk tot een nauwkeuriger normering van boezemkades te komen, doordat nu meer gedetailleerde gegevens beschikbaar zijn. Zo is recent het hoogtestand van Nederland geactualiseerd en de resolutie verhoogd van vijf naar 0,5 meter



Afb. 2: Inundatiebeeld van het oude model waarbij één waterstand is opgedrukt aan het AHN (links) en het nieuwe model waarbij de verspreiding van water vanaf de doorbraaklocatie is meegenomen (rechts).



Afb. 3: Inundatiebeeld met het nieuwe model bij twee verschillende doorbraaklocaties.



Afb. 4: IPO-normering Plaspoel- en Schaapweipolder in de oorspronkelijke situatie (links) en op basis van de nieuwe studie (rechts).

(AHN-2), zijn overstromingsmodellen voorhanden die nauwkeuriger de werkelijkheid simuleren, hoeft rekencapaciteit geen beperkende factor meer te zijn (als onderdeel van het 3Di-project worden nieuwe rekenalgoritmes gebruikt, wat de rekentijd met een factor 100 verkleint) en zijn modelresultaten helder en integraal te ontsluiten in een informatieraamwerk (Lizard-flooding).

De nieuwe en gedetailleerdere gegevens, modellen en visualisatie hebben bij de Plaspoel- en Schaapweipolder tot een beter inzicht in de overstromingsgevolgen geleid.

Hierdoor zijn de boezemkades gedetailleerder en effectiever te normeren en te toetsen en kan meer maatwerk worden geboden in de kostenefficiënte handhaving van boezemkades.

**Miriam Duijkers en Olga Pleumeekers (Nelen & Schuurmans)**  
**Peter Hollanders (Hoogheemraadschap van Delfland)**