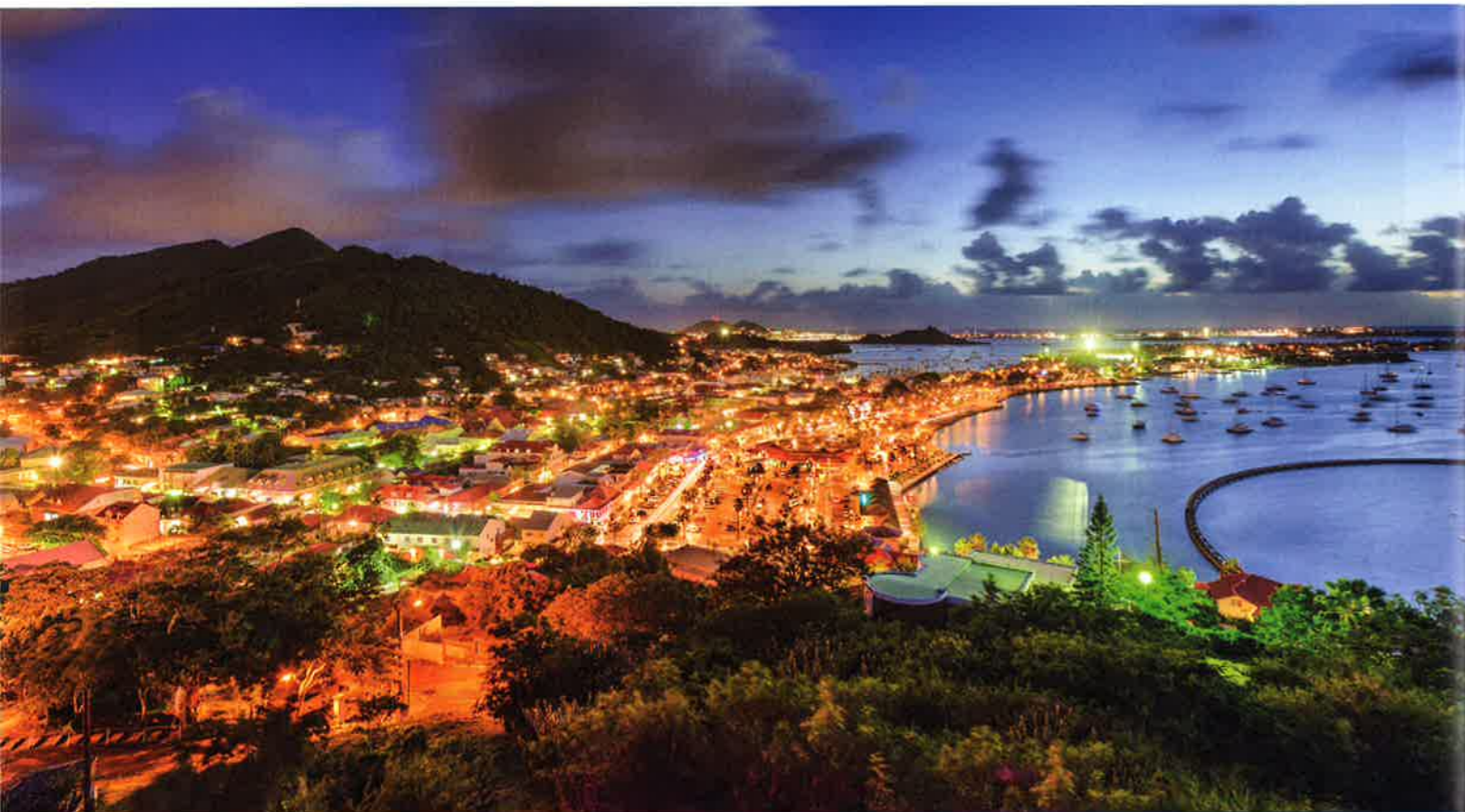


Flash floods Belle Plaine te lijf met een integraal model



Het gebied Belle Plaine op het eiland Sint Maarten heeft te maken met flash floods; overstromingen door korte maar zeer intensieve neerslag. De aanhoudende wateroverlast in het gebied dat men commercieel en sociaal verder wil ontwikkelen vraagt om meer bescherming tegen deze overstromingen. Traditionele manieren van modelleren konden niet voldoende gedetailleerd de stroming van regenwater over maaiveld, steile berghellingen en waterlopen in kaart brengen, en ook niet de manieren van hoe je die gebieden dan het beste kunt beschermen. Daarom is hier gewerkt met een integraal model met zowel riolering (1D), oppervlaktewater als maaiveld (2D). Dit is een mooi voorbeeld van wat deze manier van modelleren, die steeds meer gebruikt wordt, kan doen.

Een consortium van Royal HaskoningDHV met het Franse bedrijf Savege (onderdeel van Suez) heeft geanalyseerd waar de overstromingsproblemen ontstaan en zich voordoen en welke maatregelen effectief kunnen zijn voor het voorkomen van overstromingen. Daarvoor is op zeer grote schaal en detailniveau een gebied volledig 2D-hydrodynamisch gemodelleerd en gecombineerd met de modellering van aanwezige riolering, bestaande uit waterlopen, bruggen, muren en duikers.

Belle Plaine ligt in het noordoosten van Sint Maarten, op de grens tussen het Franse en het Nederlandse deel van het eiland. Het stroomgebied heeft een oppervlakte van ongeveer 1.000 hectare met een hoogteverschil van circa 400 meter. Er liggen twee belangrijke waterlopen in het gebied: 'Ravine Quartier' en 'Ravine Paradis'.

Modellering

Voor de modellering is hier gebruik ge-

maakt van het programma InfoWorks ICM, voor zowel 1D- als 2D-modellering. Bij 2D-modellering wordt het maaiveld onderverdeeld in "driehoekjes". Per tijdstap (in dit geval een seconde) wordt voor elk driehoekje de waterstand en de stroomrichting en -snelheid berekend, waardoor er een realistischer beeld ontstaat van de afstroming over de berghellingen en het maaiveld. Dit in tegenstelling tot traditionele berekeningen waar wordt aangenomen dat het water direct



Figuur 1. Plangebied (rood omlijnd) met de waterlopen



Figuur 2. Berekende waterdieptes 8 november 2014

na neerslag het riool of een waterloop in loopt. Om de werkelijke afstroming goed te simuleren zijn er voor het gehele gebied wrijvingszones gedefinieerd, zo komt bijvoorbeeld het water van een weg sneller tot afstroming dan vanaf bosgebieden.

Waar je nauwkeurig wilt rekenen zullen de driehoekjes kleiner moeten zijn dan op stukken waar minder nauwkeurigheid vereist is. Uiteindelijk is het maaiveldmodel opgebouwd uit ruim 4.000.000 driehoekjes.

Model = werkelijkheid?

Het model is getoetst aan de werkelijk-

heid door middel van getuigenverlagen van bewoners in het gebied, door hen aangeleverde foto's en video, en de registratie van overblijfselen van de overstromingen in struikgewas en bomen. Op deze manier kon de gesimuleerde waterstand op diverse locaties uit het model worden getoetst met de werkelijk opgetreden waterstanden tijdens de flash floods. Hieruit bleek dat het model in InfoWorks ICM de werkelijkheid zo nauwkeurig benaderde dat er maatregelen op gebaseerd konden worden én doorgerekend op hun effect.

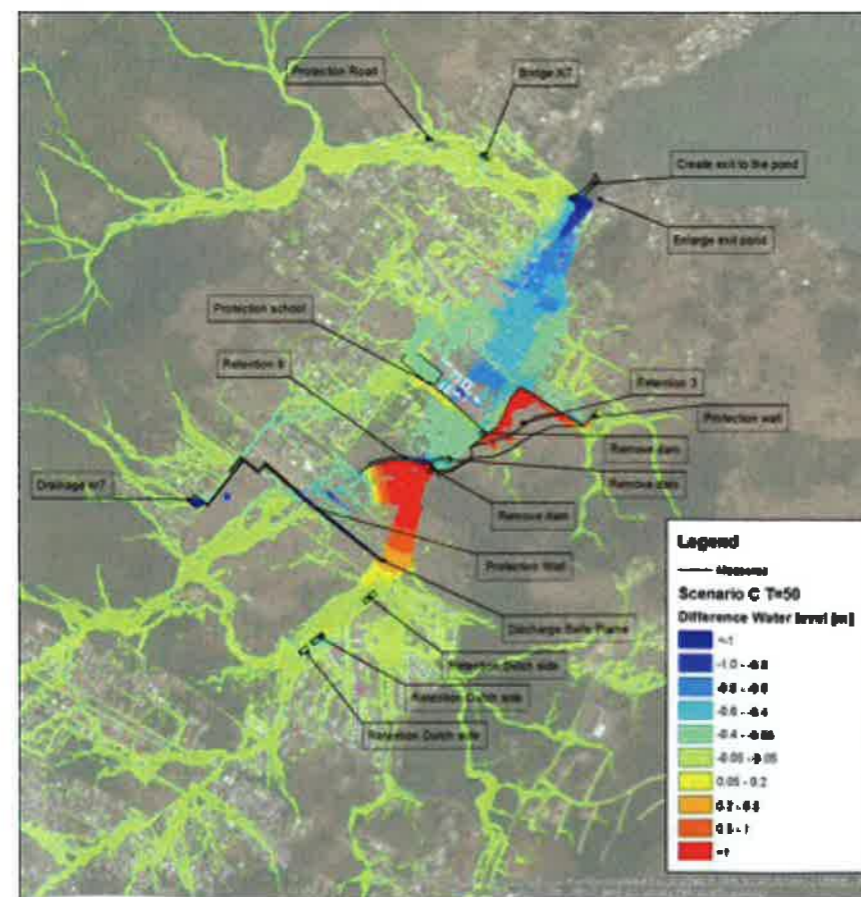
Maatregelen en advies

Uiteindelijk heeft dit geleid tot een

advies om zo'n 35 maatregelen uit te voeren, die zorgen voor een sterk verminderd risico op schade door overstromingen. Deze hebben hoofdzakelijk tot doel om het regenwater vast te houden op de berghellingen in plaats van versneld af te voeren naar de lagergelegen kwetsbare gebieden. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het natuurlijke maaiveldverloop. Daarnaast is er een set maatregelen die het water weg leiden van belangrijke economische en sociale gebouwen (bedrijven, scholen e.d.). Figuur 3 laat de waterstandsverandering zien ten opzichte van de huidige situatie bij een neerslaggebeurtenis met een herhalingstijd van één maal per 50 jaar (88 mm in 4 uur) als de maatregelen zijn doorgevoerd. In de gele tot rode gebieden wordt water vastgehouden en stijgt het maximale peil. Daardoor daalt de maximale waterstand in de groene tot blauwe gebieden.

Conclusie

Het project toont aan dat gedetailleerde rekenmodellen, gecombineerd met locatiekennis, goed aan kunnen geven waar water naartoe stroomt, waar het zich verzamelt en tot problemen kan leiden, en welke maatregelen er getroffen kunnen worden om te zorgen dat er minder of geen overlast meer ontstaat. Dat is niet alleen voor een eiland als Sint Maarten relevant, maar ook voor Nederland. De gecombineerde 1D- en 2D-modellering geeft meer inzicht in het gedrag van water stromend over verhard en onverhard oppervlakte. Hierdoor is het mogelijk om naast het effect van maatregelen in het watersysteem en de riolering, ook inzicht te verkrijgen in het effect van maatregelen in de bovengrond. Als een rioleringsmodel in InfoWorks beschikbaar is (of kan worden gemaakt), is een dergelijk 1D-2D model vrij snel te bouwen. ■



Figuur 3. Verschil in waterstand [m] tussen huidige situatie en toekomstige situatie voor T=50