


Optimaliseren van inspecties, onderhoud en versterkingen van dijktrajecten

Sinds 2017 gelden nieuwe overstromingskansnormen voor de ongeveer 4000 kilometer primaire waterkeringen in Nederland. Deze normen zijn risicogebaseerd en zorgen ervoor dat overal in Nederland het overstromingsrisico acceptabel laag is. Om de normen goed te benutten, is het van belang om bij alles wat bij versterking, beheer en onderhoud van waterkeringen komt kijken goed rekening te houden met deze risico's, en daarop te sturen. Wouter Jan Klerk (overstromingsexpert Deltares) promoveerde onlangs aan de TU Delft op dit onderwerp.

Binnen het AllRisk onderzoeksprogramma verdiepte onderzoeker Klerk zich in hoe beter kan worden gestuurd op basis van overstromingskansen bij versterking en beheer en onderhoud van dijken. Hij richtte zich op drie hoofdonderwerpen: optimaliseren van dijkversterkingsprojecten, investeren in het verkleinen van onzekerheden in de sterkte van dijken, en risicogestuurd beheer en onderhoud.

 **Methode in de praktijk.** In zijn onderzoek ontwikkelde hij een methode waarmee versterkingen van dijktrajecten (met een lengte van ongeveer 20 kilometer) kunnen worden geoptimaliseerd op basis van het effect van verschillende versterkingsoplossingen op de overstromingskans. De methode is in de praktijk toegepast bij het dijkversterkingsproject Streefkerk-Ameide-Fort Everdingen (SAFE) om te bepalen welke delen van dit dijktraject op korte

termijn versterkt moeten worden. Uit de vergelijking met gangbare methoden blijkt dat het inzetten van deze optimalisatiemethode niet alleen leidt tot een veel goedkopere dijkversterking (kostenreductie van 30-40 procent), maar dat ook onnodig zware dijkversterkingen, en daarmee overlast voor de omgeving, worden voorkomen.

Veel van de Nederlandse dijken zijn afgekeurd op onderloopbaarheid (piping) en instabiliteit. Daarbij speelt vaak een rol dat er weinig zekerheid bestaat over hoe een specifiek stukje dijk zich gaat gedragen onder extreme omstandigheden. In het onderzoek ontwikkelde Klerk een methode om de baten van dijkmonitoring en proefbelasting door bijvoorbeeld infiltratieproeven te onderbouwen zodat deze onzekerheden kunnen worden verkleind. Naast dat

‘Risico-gestuurd beheer en onderhoud verbeteren’

invloed hiervan op de faalkans van een dijktraject: deze invloed blijkt dusdanig groot te kunnen zijn, dat hier rekening mee moet worden gehouden in het bepalen van faalkansen. Tegelijkertijd blijken extra inspecties, al dan niet met potentieel nauwkeurigere inspectiemethoden zoals drones, hier zeer kansrijke opties om het risico-gestuurd beheer en onderhoud te verbeteren.

❖ **Dijkversterkingsprojecten optimaliseren.** De in dit onderzoek ontwikkelde optimalisatiemethode voor dijkversterkingen is uitermate geschikt voor het programmeren en prioriteren van toekomstige dijkversterkingen en kan tot een veel efficiëntere programmering voor dijkversterkingsprojecten leiden. Het beter kijken naar de invloed van onzekerheden, en hoe deze verkleind kunnen worden zou daar een onderdeel van moeten zijn. Een belangrijk aandachtspunt wat aan het licht is gekomen in dit onderzoek is de verbinding tussen beheer en onderhoud en de faalkans van dijken. De dagelijkse praktijk van beheer en onderhoud staat ver af van de overstromingskansen, maar blijkt tegelijkertijd erg belangrijk. Onderbouwen hoe inspecties en onderhoud relateren aan de overstromingskans geeft inzicht in hoe deze dagelijkse praktijk kan worden verbeterd. Het verbeteren van visuele inspecties of inzetten van bijvoorbeeld drones bij inspecties kan een belangrijke bijdrage leveren aan het voldoen aan de overstromingskansen. ❖

Dijkinspectie Foto: Mark van der Krogt

de baten behoorlijk groot blijken te zijn, heeft dit ook geleid tot een aantal praktische adviezen die helpen bij het in de praktijk efficiënt toepassen van monitoring en proefbelastingen.

❖ **Bepalen van faalkansen.** Het derde onderwerp waar hij naar heeft gekeken is risico-gestuurd beheer en onderhoud. Jaarlijks worden de Nederlandse dijken grondig visueel geïnspecteerd door de waterschappen, maar het was niet bekend hoe nauwkeurig deze inspecties zijn. In samenwerking met Waterschap Rivierenland is dit in de praktijk onderzocht door een aantal dijkvakken meerdere keren door verschillende inspecteurs te laten inspecteren. Hieruit blijkt dat inspecties waardevolle informatie opleveren, maar dat visuele inspecties zeker niet perfect zijn en er dus schades en gebreken onder de radar blijven. Daarom is ook gekeken naar de



Wouter Jan Klerk Foto: privé collectie