

Monitoring van de Ommelanderveedijk

Vanaf medio 2012 wordt de Ommelanderveedijk langs de Waddenzee in het beheersgebied van Waterschap Noorderzijlvest uitgerust met sensoren. De sensoren zijn onderdeel van een monitoringssysteem dat het waterschap moet helpen de veiligheid te controleren en meer te leren van de dijk. Het project 'Livedijk XL Noorderzijlvest' wordt uitgevoerd door Stichting IJkdijk, dat al veel ervaring opdeed met de innovatieve technieken.



Dijkschouw vond tot twee jaar geleden enkel op ambachtelijke wijze plaats. Beheerders konden met het blote oog alleen de buitenzijde van de waterkering bekijken. Innovatieve monitoringstechnieken zijn een veelbelovend middel om de traditionele, ambachtelijke schouw aan te vullen met informatie over processen die zich in en onder een dijk afspelen. Sensoren meten onder andere temperatuur, waterspanning en beweging in de dijk. Waterbeheerders krijgen zo de beschikking over actuele informatie over de conditie van de dijk. Monitoring van waterkeringen wordt naar een hoger niveau getild door de uitvoering van diverse Livedijkprojecten. Stichting IJkdijk ontwikkelt deze innovatie in Nederland, maar ook in het buitenland wordt deze al toegepast door IJkdijk-partners.

De Ommelanderveedijk is een primaire kering in het noorden van Nederland. Deze dijk langs de Waddenzee beschermt het achterland tegen overstroming. Zoals alle Nederlandse dijken moet de dijk voldoen aan bepaalde eisen ten aanzien van bijvoorbeeld bekleding, hoogte en stabiliteit. Het is wettelijk verplicht om de zeedijken elke vijf jaar daarop te toetsen. Voor zover dijkvakken niet in orde zijn, dienen deze voor de volgende toetsingsronde te worden verbeterd. Waterschap Noorderzijlvest heeft tijdens de derde toetsingsronde in 2010, 22 kilometer van de Ommelanderveedijk afgekeurd. De dijk is op diverse plaatsen afgekeurd op macrostabiliteit, zettingsvloeiing, piping en gras- of asfaltbekleding. Gelet op de vorige toetsing worden deze tekortkomingen veroorzaakt door aanpassingen van de berekeningsnormen. Op basis van de uitkomsten van de laatste toetsing is er weliswaar nog geen sprake van een onverantwoorde situatie, maar het is wel van belang dat de dijk voldoet aan huidige en toekomstige normen. Voor de volgende toetsingsronde dient de dijk daarom te zijn verbeterd. De komende jaren zijn er daarom diverse verbeteringen gepland. Voorafgaand aan de verbeteringen wil Noorderzijlvest meer weten over de dijk. Enerzijds om de dijk extra in de gaten te houden en anderzijds om meer te weten over het optreden van de faalmechanismen onder bepaalde omstandigheden. Met behulp

van een monitoringssysteem wordt de dijk 'real-time' gemeten. Bijvoorbeeld temperatuur, waterspanning en beweging zijn belangrijke indicatoren voor piping, zettingsvloeiing en macrostabiliteit. Optreden van deze faalmechanismen wordt gesignaleerd. Ook krijgt men een indruk van de locatie, ernst en omvang van het faalmechanisme.

Concreet heeft het waterschap drie doelen met de installatie van een monitoringssysteem, namelijk:

1. bewaken van de veiligheid (early warning) van de afgekeurde dijken tot deze zijn verbeterd;
2. het leveren van aanvullende informatie over de opbouw van bodem en dijk, ten behoeve van de verbeterwerken;
3. het monitoren van de dijkvakken na de verbeterwerken.

Het primaire doel van het systeem is het bewaken van de veiligheid en de bescherming tegen overstromingen. De afgekeurde dijken en het lange traject dat moet worden doorlopen om tot verbeteringen te komen, brengen onzekerheden en wellicht risico's met zich mee. Het waterschap heeft ondanks deze realiteit ook de wettelijke plicht om zo goed mogelijk voor de waterveiligheid te zorgen. Monitoring wordt daarom ingezet als middel om de periode tussen afkeuren en verbeteren de dijk extra in de gaten te houden. Daarnaast zorgt een monitoringssysteem voor een beter beeld van de belasting op de kering en de conditie van de kering op dat moment. Dit resulteert erin dat een dreigende calamiteit sneller kan worden herkend en dat sneller ingegrepen kan worden. Hierdoor kan schade aan omgeving en de kering worden voorkomen, of in ieder geval worden beperkt. Op deze manier doet het waterschap al het mogelijke om zijn taak met betrekking tot het verzorgen van de waterveiligheid te volbrengen. Mocht er zich toch iets voordoen rond de keringen dan kan het waterschap aantonen dat met zorgvuldigheid is gewerkt en staat het waterschap sterker in eventuele discussies over aansprakelijkheid en bestuursverantwoordelijkheid.

Een tweede doel van het monitoringssysteem is het leveren van aanvullende informatie over de dijk. Het ontwerp van een dijkverbetering wordt uitgevoerd aan de hand van leidraden en berekeningen. In de berekeningen wordt voor iedere parameter die niet precies is vast te stellen een aanname gedaan, met daarbij uiteraard de nodige marge voor onzekerheden. Ook worden wel eens de uitkomsten van de toetsing als vaststaand aangenomen, terwijl de informatievereisten voor de toetsing doorgaans beperkter zijn dan voor ontwerp. Als deze parameter met meer zekerheid vast te stellen is, bijvoorbeeld op basis van meetgegevens of verbeterde kennis over de kering, dan kan het ontwerp van de verbetermaatregel preciezer worden uitgevoerd. Als onzekerheden verdwijnen kunnen ook de marges in het ontwerp ter compensatie van deze onzekerheden achterwege blijven. Dit zal vaak leiden tot een meer kosteneffectieve verbetermaatregel.

Het laatste doel van het monitoringssysteem behelst de bewaking van de veiligheid na de verbeteringen. Daarmee is het derde doel nauw verwant aan het eerste meetdoel, met als belangrijk verschil dat na de verbeteringen een kering wordt

*Livedijk
Eemshaven.*



gemonitord die wél aan de normen voldoet. Ook in dit stadium zijn er echter nog risico's aanwezig. Na verbeteringen vindt enige tijd zetting plaats. Bovendien heeft de verbeterde kering niet direct de ontworpen stabiliteit, vooral door wateroverspanningen in het slappe-lagenpakket onder de dijk. Ook de dijkbekleding functioneert meteen na aanleg niet optimaal. Pas na drie tot vijf jaar heeft een grasbekleding de gewenste kwaliteit en sterkte. In lijn met het eerste meetdoel wordt ook na de verbetering de veiligheid zo goed mogelijk gewaarborgd. Later in het proces kan het monitoringssysteem aan de hand van de gemeten sterkte tevens inzicht geven in de effecten van de verbeteringen.

In het project participeren diverse partijen. Naast Noorderzijlvest en Stichting IJkdijk zijn dat overheden, kennisinstellingen en het bedrijfsleven dat de sensoren levert en de dataverzameling en verwerking verzorgt. Dezelfde partijen dragen ook gezamenlijk de kosten van het project. Noorderzijlvest draagt zelf € 400.000 bij. Ook het ministerie van Infrastructuur en Milieu (€ 1,8 miljoen) en de bedrijven (gezamenlijk € 200.000) zijn belangrijke financiers. De investeringen brengen het innovatieve onderzoek naar waterveiligheid in Nederland weer een stap voorwaarts.

De afgelopen acht jaar is door Stichting IJkdijk (Deltares, TNO, STOWA, NOM, Sensor Universe en bedrijfsleven) uitgebreid geëxperimenteerd met de technieken van een monitoringssysteem. Er vonden twee validatie-experimenten rond respectievelijk macrostabiliteit en piping plaats op een speciaal ingerichte proeflocatie in Oost-Groningen. In 2009 werd de westelijke schermdijk van de Eemshaven, eveneens gelegen in het gebied van Noorderzijlvest, als eerste bestaande dijk in Nederland uitgerust met sensoren. Hiermee werd een unieke en innovatieve toepassing voor Nederlandse dijken gelanceerd. Waterschap Noorderzijlvest heeft in 2010 een haalbaarheidsanalyse laten uitvoeren voor Livedijk XL. Medio 2012 worden de eerste sensoren geïnstalleerd.

*Bertus Loof, Waterschap Noorderzijlvest
Caspar ter Brake, Stichting IJkdijk*