

Continue monitoring voor Ommelanderveedijk

Binnen het project IJkdijk ontwikkelde technologie wordt nu ingezet in een grootschalige praktijksituatie. De Ommelanderveedijk in Noord-Groningen is uitgerust met het Dijk Monitoring- en Conditioneringssysteem, een sensor-systeem dat de veiligheid van een dijklichaam controleert, en eventueel ingrijpt.

H.J. BOS / H. WIERING / M.T. VAN DER MEER

Tweeëntwintig kilometer primaire waterkering in beheergebied van Waterschap Noorderzijlvest zijn op veiligheid afgekeurd, omdat niet met voldoende zekerheid was vast te stellen dat deze dijken een extreme storm en hoogwater kunnen weerstaan. Dit betreft onder andere de 12 kilometer lange Ommelanderveedijk, de zeewaterkering langs de Noord-Groningse kust. De belangrijkste reden voor afkeuren is onvoldoende stabiliteit binnenwaarts bij maatgevende omstandigheden. Daarnaast zijn bij inspectie tijdens een hoogwaterperiode zandmeevoerende wellen in de teensloot waargenomen.

In het project LivedijkXL Ommelanderveedijk werken VolkerWesselTelecom, Landustrie, Fugro, Intech, Alert Solutions en Siemens samen aan een integrale oplossing, gebruikmakend van eerder binnen het project IJkdijk ontwikkelde technologie en inzichten. Onderdeel hiervan is het toepassen van het eveneens binnen IJkdijk ontwikkelde DMC-systeem (Dijk Monitoring- en Conditioneringssysteem, zie het artikel 'Sensoren houden de dijk in de gaten en in topconditie' in *Land+Water* 5/2010). Hiermee wordt de IJkdijk-technologie en -kennis effectief ingezet voor het bewaken van dijkveiligheid in een groot-



Aanbrengen van het Dijk Monitoring- en Conditioneringssysteem in de Ommelanderveedijk, september 2012.

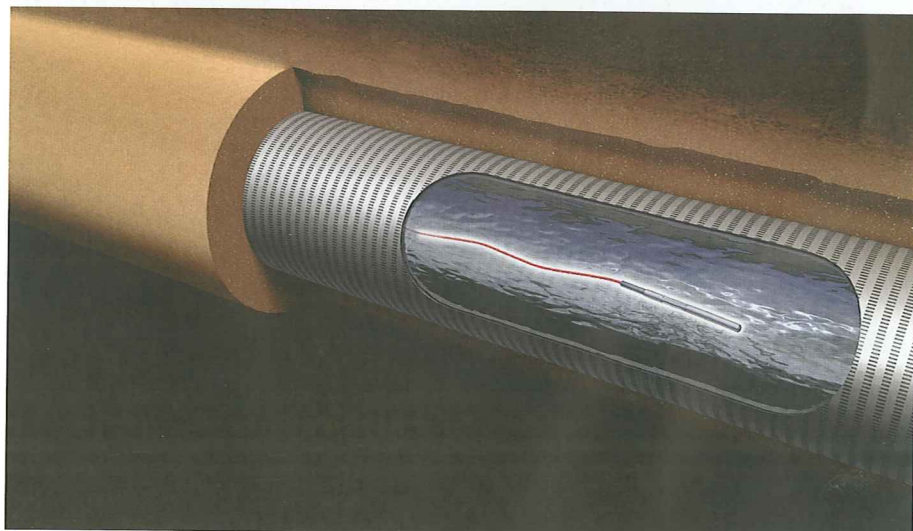
schalige praktijksituatie. Gelijktijdig wordt aanvullende informatie verzameld die kan worden gebruikt voor het optimaliseren van een toekomstige dijkverbetering voor de gehele Ommelanderveedijk.

Opbouw Ommelanderveedijk

De Ommelanderveedijk bestaat over het grootste gedeelte uit een oude kleidijk, die later is versterkt en verhoogd door gedeeltelijk afgraven

van de oude kleidijk, het aanbrengen met van een zandaanvulling aan de binnenzijde en het afdekken van de zandaanvulling met een kleilaag. Op de binnenberm is een asfaltweg aangebracht. Om meer zekerheid te krijgen over de opbouw van dijk en ondergrond, is voor dit project aanvullend grondonderzoek uitgevoerd, zijn peilbuizen geplaatst en zijn de oude bouwtekeningen uit het archief opgespoord.

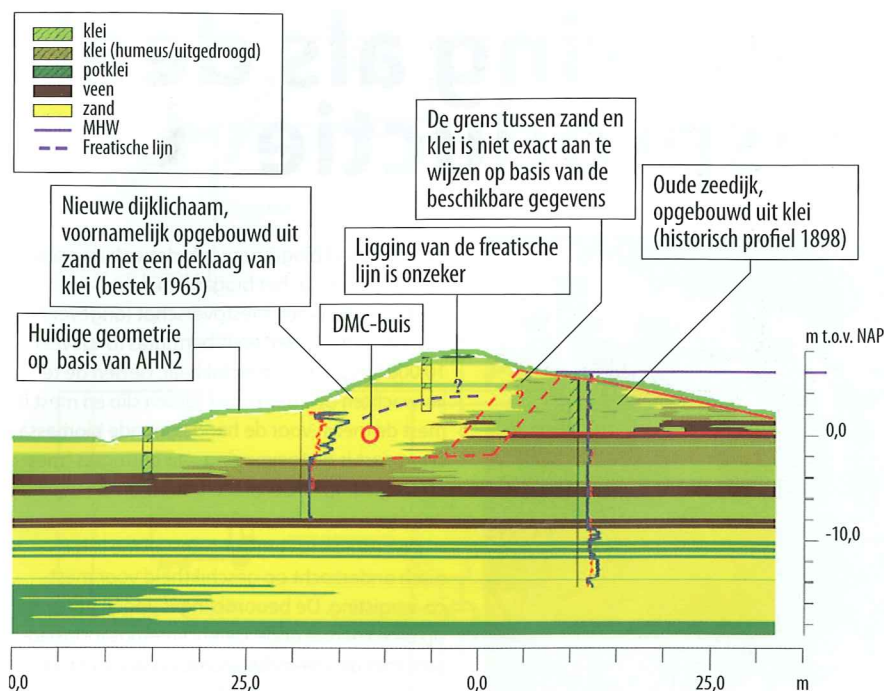
De ondergrond bestaat uit wadafzettingen,



Opengewerkte tekening van de glasvezelsensoren van het systeem.

IN 'T KORT - PRAKTIJK

- 12 km lange Ommelanderveedijk langs Groningse kust op veiligheid afgekeurd
- In september 2012 is deze dijk uitgerust met monitoringsysteem
- DMC-systeem inzetbaar voor bestrijden van piping en macro- en micro-instabiliteit
- Beter toetsresultaat mogelijk en resultaten meenemen bij verbeterwerken



DIJKOPBOUW

Dwarsdoorsnede van de Ommelanderveedijk met ligging van de DMC-buis.

dat wil zeggen een afwisseling van klei- en veenlagen boven een potkleilaag, met hieronder een watervoerend zandpakket. Omdat de *as built*-situatie van de laatste dijkversterking niet is teruggevonden, zijn de exacte begrenzing van de oude zeedijk en de diepteligging van het later aangebrachte zandcunet niet exact bekend.

De opbouw van de dijk op de plaats van het DMC-systeem is bepaald met geostatistische interpolatie in een 3D Rockware-ondergrondmodel. Hier overheen is de aanvullende informatie geprojecteerd over de aanleg en versterking van de dijk. Uit voorbereidende analyses bleek dat vooral de ligging van de freatische lijn in de zandaanvulling en de opbouw van waterspanning in de slappe veenlaag invloed hebben op de stabiliteit. De maatgevende glijcirkel bij binnenwaartse macrostabiliteit loopt door de slappe veenlaag.

De freatische lijn in de zandinvulling is ook van belang voor een mogelijk ander faalmechanisme: bij microstabiliteit zou de bekleding van het binnentalud van de steunberm vervormd of weggedrukt kunnen worden, met mogelijk zanduitspoeling tot gevolg. Daarmee is deze dijk

zeer geschikt voor toepassing van het DMC-systeem, waarmee de ligging van de freatische lijn kan worden gemonitord en desgewenst ook kan worden beïnvloed.

DMC-systeem

Tijdens eerdere proeven op de IJkdijk-testlocatie in Bellingwolde is bewezen dat het DMC-systeem, door het verlagen van de waterspanning, inzetbaar is voor het bestrijden van faalmechanismen zoals piping, macro- en micro-instabiliteit. Voor de Unie van Waterschappen was dit aanleiding om het DMC-systeem de Water Innovatie prijs 2012 toe te kennen (categorie Bedrijven). Voor Waterschap Noorderzijlvest zijn deze bevindingen aanleiding geweest om onder directie van de Stichting IJkdijk te investeren in het DMC-systeem.

Het voordeel van het systeem is dat het niet alleen controle uitoefent, maar ook kan ingrijpen als de omstandigheden zodanig zijn dat de stabiliteit van een dijklichaam in gevaar dreigt te komen.

Het DMC-systeem bestaat uit een horizontaal – met een gestuurde boring aangebracht – filter

van circa 300 meter, high-grade glasvezelsensoren, een pomp en een webgebaseerd monitor- en besturingssysteem. Het systeem staat via een beveiligde verbinding op internet in contact met de beheerder. Filtercapaciteit en grofheid van het filter worden aangepast aan de bodemgesteldheid. Het geheel werkt als een *early warning*-systeem en is in staat geheel autonoom of handbediend in te grijpen. Het systeem is modulair uitbreidbaar.

De analyse en uitwerking van deze gegevens is, met medewerking van Deltares, door de binnen het DMC-systeem samenwerkende partijen uitgevoerd. Om de ligging en capaciteit van het geplande filter in de dijk te bepalen, is een grondwatermodel opgezet waarin de uitkomsten van het grondonderzoek zijn verwerkt. Met deze berekeningen is de capaciteit van het totale DMC-systeem bepaald met als doel, zo nodig, de waterspanning in het dijklichaam te verlagen.

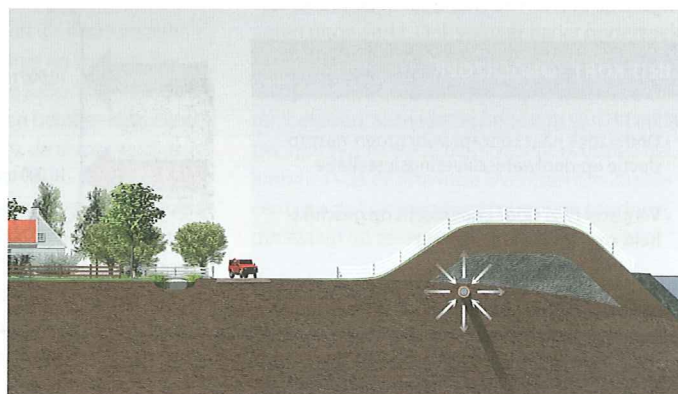
In september 2012 is het DMC-systeem in de Ommelanderveedijk geïnstalleerd en in bedrijf genomen.

Continue monitoring

In de fase na implementatie, die circa twee jaar zal duren, vindt continue monitoring plaats. Daarnaast worden na een aantal maanden de resultaten geëvalueerd. Reeds in 2013 wordt de Ommelanderveedijk verder beïnstroomd met onder andere sensoren en temperatuurmetingen en wordt de koppeling gelegd naar actuele dijksterkteberekeningen.

Met deze objectief te verzamelen informatie wordt een verbeterd toetsresultaat mogelijk en ontstaat een beter inzicht in de onderliggende oorzaken van eventuele tekortkomingen, zodat dit kan worden meegenomen bij het ontwerp van verbeterwerken. Ook wordt op deze manier de komende jaren ervaring opgedaan met het ontwerpen en installeren van monitoringsystemen die de waterkerende functie van de dijk niet negatief beïnvloeden, die voor een periode van minstens tien jaar kunnen functioneren en die steeds actuele (realtime) informatie leveren over de toestand van de dijk op de werkplek van de dijkbeheerder.

Harry Bos is programmamanager DMC bij VolkerWessels Telecom. Henk Wiering is manager Productgroep PP bij Landustrie. Martin van der Meer is technical director van Fugro Water Services.



De Ommelanderveedijk (links) en artist impression (rechts) van het sensorsysteem in de dijk.