

Nieuwe dijkversterkingstechniek op grote schaal onderzocht

Delft, 19 juni 2018 – De afgelopen maanden heeft Deltares, in opdracht van Waterschap Rivierenland en met advies van het Hoogwaterbeschermingsprogramma, in haar Deltagoot onderzoek uitgevoerd naar een nieuwe dijkversterkingstechniek: de zogenoemde grofzandbarrière. Met deze techniek wordt een sleuf van grof zand onder de dijk ingebracht. Dit om te voorkomen dat het onder de dijk doorstromende water het in het watervoerende pakket aanwezige fijn zand meevoert en doorgaande kanaaltjes vormt, waardoor een dijk uiteindelijk kan bezwijken (piping genoemd). De uitvinding was al eerder op laboratoriumschaal uitgebreid onderzocht en blijkt nu ook op grote schaal te werken.

Over het onderzoek

In de Deltagoot zijn twee testen uitgevoerd waarbij men met de positie van de barrière varieerde: een keer onder de binnenteen van een dijk en een keer onder de kruin van een dijk. Om het exacte bezwijkmechanisme van de barrière te kunnen begrijpen, werd de positie van de barrière (een kleine drempel van grover zand direct onder de kleilaag aan de bovenzijde van de watervoerende laag) bij de tweede test zo gekozen dat deze zeker ging bezwijken. De buitenwaterstand werd in meerdere stappen verhoogd zodat eerst zandmeevoerende wellen konden ontstaan en de grofzandbarrière uiteindelijk volledig werd belast en tot bezwijken werd gebracht. Om dit mogelijk te maken werd in de Deltagoot een damwand in de proefdijk geïntegreerd zodat de maximaal mogelijke waterstandsbelasting kon worden opgezet. De experimenten lieten zien dat door de barrière veel hogere waterstandsverschillen kunnen worden gekeerd dan in een situatie zonder pipingmaatregelen. Bij een met een grofzandbarrière versterkte dijk kunnen dan zelfs waterstanden worden gekeerd die veel hoger zijn dan de kruinhoogte van de dijk, maar dan zal het water over de dijk lopen en is het faalmechanisme overloop maatgevend en niet meer piping. Op basis van de nog verder uit te voeren analyses van de meetgegevens zal uiteindelijk een ontwerpcriterium voor toepassing in veldsituaties worden ontwikkeld. Naar verwachting is deze techniek qua maakbaarheid in 2020 dusdanig doorontwikkeld, dat deze door Waterschap Rivierenland voor het eerst bij een dijkversterking in Gameren kan worden toegepast. Hier zijn enkele dijkvakken afgekeurd op piping.

Ulrich Förster (projectleider Deltares): “Het concept van de grofzandbarrière is al enkele jaren geleden door Deltares bedacht en door diverse proeven op verschillende schalen steeds verder doorontwikkeld. Met deze tests in de Deltagoot is de effectieve werking van de grofzandbarrière aangetoond, waardoor het een goed alternatief voor bestaande pipingmaatregelen vormt.”

Voordelen Grofzand Barrière

Werken met een Grofzand Barrière is sneller, goedkoper en milieuvriendelijker dan de traditionele aanpak. Het oplossen van het pipinggevaar met een extra berm van klei kost honderden miljoenen euro's en neemt veel ruimte in beslag. Stalen damwanden aanbrengen is - ondanks nieuwe ontwikkelingen en inzichten - nog steeds duurder dan een Grofzand Barrière en verstoort bovendien de natuurlijke waterhuishouding onder de dijk, ook in drogere tijden.

Dijkversterkingen in Nederland

De komende jaren versterkt het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP) in Nederland ruim 1.100 km aan dijken. Nieuwe inzichten tonen aan dat veel dijken kwetsbaar zijn voor overstromingen vanwege piping. Piping doet zich vooral voor in het oostelijke deel van Nederland, zoals in het riviereengebied tussen Zaltbommel, Culemborg en Zwolle, en de Duitse grens. Daar liggen zandlagen relatief dicht aan de oppervlakte. Innovaties zoals de Grofzand Barrière stoppen het ontstaan van piping en voorkomen dat een dijkversterking onacceptabel veel ruimte in beslag neemt.

Internationale belangstelling

De grofzandbarrière kan mogelijk een exportproduct worden. Deltares heeft met het Army Corps of Engineers in de Verenigde Staten een samenwerkingsverband waarbij gezamenlijk onderzoek op dit gebied wordt uitgevoerd.



Proefsituatie met damwand in dijk t.b.v. verhoging van verval: blik vanaf buitenwater op kopsloot.



Na het bezwijken van de grofzandbarrière heeft het pipingkanaal een doorgaande verbinding met buitenwater gemaakt en is de zandmeevoerende wel in kopsloot in een modderfontein veranderd.