

Project INSIDE leidt tot innovatieve dijkversterking

Dijkverhoging betekent traditioneel vooral het verbreden van dijken. Er zijn echter methoden in ontwikkeling waarmee dijken versterkt kunnen worden, zonder ze te hoeven verbreden. In het kader van het project INSIDE worden er drie onderzocht die dijklichamen sterker maken en ze steviger in de ondergrond verankeren.

— Jan van den Berg

Het verhogen en versterken van dijken is niet meer zo eenvoudig als voorheen. Grond tegen en op een bestaande dijk aanbrengen, stuit steeds vaker op bezwaren. De dijk verbreden aan de waterzijde leidt tot minder ruimte voor het water, terwijl hiervoor juist meer ruimte nodig is. Aan de landzijde kunnen bebouwing en milieuriichtlijnen verbreding onmogelijk maken. Dijken versterken door er damwanden in te slaan is duur en leidt tot overlast, en eventueel schade, als dit gebeurt in de buurt van huizen.

— Er zijn drie methodes om dijken te versterken zonder deze bezwaren. Deze staan bekend als mixed-in-place, expanding columns en dijkvernageling. Zij worden onderzocht in het project INSIDE, hetgeen staat voor Innovations on Stability Improvements Enabling Dike Elevations. Het project maakt deel uit van WINN (Waterinnovatiebron) en wordt grotendeels gefinancierd door Rijkswaterstaat. In het kader van WINN zoekt Rijkswaterstaat naar nieuwe manieren om zijn watertaken uit te voeren.

— Rijkswaterstaat is een van de deelnemers van INSIDE. De andere zijn CUR, inge-

nieursbureau GeoDelft, de waterschappen, enkele provincies en marktpartijen. CUR is een instelling die innovatie in de bouw tracht te bevorderen. De marktpartijen zijn de consortia van bouwbedrijven en ingenieursbureaus die de drie methodes ontwikkelen.

— De belangrijkste functie van de nieuwe methodes is het waarborgen van de macro-stabiliteit, zegt Roy Stroeve. Hij is bij Rijkswaterstaat projectleider van INSIDE. "Vooral in het westen van Nederland staan de dijken vaak op een slappe ondergrond. Als het water hoog staat, krijg je het risico van afschuiven. INSIDE moet methodes opleveren die dit voorkomen."

— De nieuwe methodes moeten concurrerend zijn met bestaande technieken, benadrukt Stroeve. "We willen geen technieken ontwikkelen die niet gebruikt worden, omdat ze te duur zijn." Een andere eis is dat de overlast tijdens de aanleg beperkt dient te zijn.

Mixed-in-place is een goede naam voor deze methode. Een soort grote mixer wordt rechtstandig de grond ingedraaid tot deze in de stabiele ondergrond, de pleistocene zandlaag, aanlandt. Dan wordt de mixer weer omhoog gedraaid en tegelijk wordt ce-

ment geïnjecteerd. De grond en het cement worden gemengd en vormen na uitharding een stevige kolom. Deze versterkt de dijk en verankert deze in de ondergrond.

— Mixed-in-place is in Scandinavië en Japan toegepast om zetting van de grond te voorkomen. Voor het opvangen van horizontale krachten, zoals in een dijk, is de methode niet eerder gebruikt. Daarom was er alle reden om mixed-in-place in een proef aan een nader onderzoek te onderwerpen. Op 7 september 2004 is met de uitvoering begonnen in een stuk grond in Lekkerkerk. Er was nog niet voldoende vertrouwen in mixed-in-place voor een proef in een dijk.

— Expanding columns houdt in dat aan de landzijde van de dijk van bovenaf buizen schuin door het dijklichaam en in de zandlaag worden gedreven. Om de buizen zitten kousen. Als de buizen diep genoeg zitten, wordt tussen buis en kous cement-bentoniet gepompt, waardoor het geheel als een ballon uitzet. Als dit hard wordt, dienen de kolommen als stutten in het dijklichaam. De verankering in de zandlaag is reeds onderzocht op een industrieterrein in het Gelderse Zuilichem.



dijkversterking. Of mixed-in-place wordt toegepast, is ook afhankelijk van de uitkomsten van de evaluatie.

— Een belangrijke vraag bij de evaluatie is natuurlijk wat de kosten zijn van de drie methodes en hoe deze zich verhouden tot de gebruikelijke methodes. Exacte gegevens zijn nog niet bekend, zegt Stroeve. "Maar het ziet er naar uit dat deze drie methodes concurrerend zijn met het slaan van een damwand. Ze zijn wel duurder dan het verhogen en verbreden van dijken met grond."

— De evaluatie van de drie projecten moet zoals gezegd voor de zomer worden afgerond. Het is de bedoeling dat er eind 2005 een studiedag komt waarop de resultaten gepresenteerd zullen worden. Hiervoor zullen onder andere de waterschappen uitgenodigd worden. Vervolgens zal CUR als afronding van INSIDE een rapport publiceren, dat voor waterschappen en andere organisaties de voors en tegens van de drie nieuwe methodes op een rij zet.

Belangrijkste functie is het waarborgen van de makro-stabiliteit

— Tot slot de dijkvernageling. In het talud aan de landzijde worden kunststof buizen met een omhulling van grout onder een hoek het dijklichaam ingedreven. De dijk wordt als het ware vastgespijkerd aan de ondergrond. De weerstand die deze methode biedt tegen afschuiven is intussen getest in het laboratorium van GeoDelft.

— De resultaten van de praktijkproeven en laboratoriumtests worden in maart geëvalueerd. Afhankelijk van de uitkomst hiervan worden praktijkproeven gedaan met expanding columns en dijkvernageling. Mixed-in-place is kandidaat voor de versterking van 290 meter dijk in de Nederlek. Dit als onderdeel van een groter programma voor