

Hoe sterk is mijn dijk?

De sterkte van dijken is afhankelijk van een groot aantal factoren. In het verleden werd veelal gekeken naar de kruinhoogte en de waterstand. Die kun je meten, of met het blote oog zien. De sterkte niet, maar die is minstens zo belangrijk. Een dijk kan op veel manieren kapot.

MYTHE

Als de dijk maar hoog genoeg is, zijn we veilig.

Het bezwijken van een dijk

Een dijk voldoet niet als het water er in grote hoeveelheden overheen stroomt. Dat is duidelijk. Het overstromende water kan de dijk ook beschadigen. Zelfs als het water er net niet overheen stroomt maar er nu en dan alleen een golf overheen slaat, kan de kruin of de binnenkant van de dijk geleidelijk aangetast worden. Minder bekend is dat de dijk door tal van andere mechanismen kan bezwijken, ook al staat het water nog niet tot de kruin.

Zo kan het talud van de dijk aan de landzijde (het binnentalud) afschuiven wanneer bij hoog water tegen de dijk het water die dijk binnendringt. De grond wordt door het water minder sterk en zwaarder, en dan kan een hele schol van het dijklichaam afschuiven. De krant zegt dan dat 'de dijken verweken'.

Een ander mechanisme is 'piping'. Door het drukverschil tussen de rivier en de sloot achter de dijk stroomt er kwelwater onder de dijk door. Dat kan op zichzelf niet zoveel kwaad, want dat water wordt via de sloot wel afgevoerd. Het wordt ernstig wanneer de kwelstroom zand mee gaat voeren van onder de dijk. Er ontstaat dan een 'pijp' onder de dijk en de dijk wordt ondermijnd. Uit de studie Veiligheid Nederland in Kaart blijkt, dat dit mechanisme kansrijker is dan we tot nu dachten.

Als het water in de rivier snel zakt, kan ook de rivierzijde van de dijk instabiel worden omdat de druk van het water wegvalt. Omdat het water dan zakt is er niet direct gevaar voor overstroming maar een tweede hoogwater kort daarna ontmoet een ernstig verzwakte dijk. En zo zijn er nog meer mechanismen die voor bezwijken van dijk kunnen zorgen zonder dat het waterpeil boven de kruin van de dijk komt.



Faalmechanismen overloop, overslag, afschuiving binnenwaarts, afschuiving buitenwaarts, piping.

Waarom is het zo moeilijk om de weerstand van de dijken tegen bezwijken door één van deze bezwijkmechanismen vast te stellen? Dat heeft te maken met het feit dat al deze mechanismen afhangen van de samenstelling van de ondergrond, de samenstelling van de dijk zelf en de afmetingen van de dijk. De afmetingen van de dijk zijn te meten, de ondergrond en de dijk zelf zijn onzichtbaar. Omdat de rivieren in het verleden vrij waren om steeds een andere loop te kiezen (te meanderen) kunnen er op korte afstand veel en grote verschillen in de samenstelling van de ondergrond optreden. Ook in de opbouw van het dijklichaam is sprake van een grote mate van variatie, ontstaan in de soms wel 1000 jaar dat er aan de dijk gebouwd is. Daar hebben we onvoldoende zicht op.

Een belangrijk punt is dat de dijk overal goed moet zijn: als honderden kilometers dijk voldoen, maar er is ergens 50 meter dijk met een ongunstige combinatie van ondergrond, dijkopbouw en afmetingen dan weet een hoogwater die plek te vinden.

Een bredere dijk is een sterkere dijk

De kans dat een dijk bezwijkt is voor een aantal faalmechanismen te verminderen door de dijk te verbreden. Het afschuiven van een talud hoeft niet tot bezwijken van de dijk te leiden als de dijk zo breed is dat er een voldoende breed stuk blijft staan. Piping zal niet optreden als de dijk breed en de weglengte voor het doorsijpe-



lende water dus groot is. Verbreding van bestaande dijken maakt deze sterker. Als we ze zo breed maken dat er op kan worden gebouwd, hoeft de verbreding geen verlies aan te benutten ruimte te betekenen. Het wordt dan een hoge en brede dijk die als (stads)landschap is vormgegeven. Het is de menselijke variant van de natuurlijke oeverwallen langs de rivieren waar we sinds mensengeugenis op wonen. Ook kan baggerspecie in de dijken worden verwerkt in plaats van andere ruimte in beslag te nemen voor de opslag. Meervoudig ruimtegebruik stelt zo extra baten tegenover de hogere kosten. Een goed voorbeeld zijn de superbrede dijken in Japan, die zijn gebouwd om onder alle omstandigheden (tsunami's, aardbevingen, stroming van water over de dijk) overeind te blijven. Tijdens de aanleg van de superdijk kunnen in die dijk in een stedelijke omgeving direct transportsystemen voor goederen en mensen worden aangelegd (zie ook 'De ondergrond onderschat'). Wel moet rekening worden gehouden met een lange tijd van 'zetten' op de slappe grond (zie ook 'Slim omgaan met slappe grond').

Verbreding van de dijken kan (en moet) worden uitgevoerd over een lange termijn, stap voor stap. De strategie legt beslag op veel ruimte en is over grote gebieden pas te realiseren als bestaande bebouwing aan vervanging toe. Anders zal er geen maatschappelijk draagvlak voor zijn. In de ruimtelijke ordening moet daarvoor wel de reservering gemaakt worden zodat er niet op dezelfde plek teruggebouwd wordt. Ook moet bewaakt worden dat niet wordt gebouwd op delen van de dijk die later moeten kunnen worden aangepast of waar delen (toelaatbaar) kunnen afschuiven. Superdijken vragen dus niet alleen fysiek, maar vooral ook bestuurlijk een langetermijnvisie.

Kortom

- *Om een overstroming te voorkomen moeten dijken niet alleen hoog, maar ook sterk genoeg zijn.*
- *Door de dijk te verbreden, vallen veel mechanismen als oorzaak van het bezwijken van de dijk weg waardoor de dijk veiliger wordt.*
- *Een superbrede dijk kan multifunctioneel worden gebruikt.*