

STORMVLOEDKERINGEN

Slapende reuzen

Stormvloedkeringen moeten kwetsbare delta's beschermen tegen hoogwater. Sommige bouwwerken toeren machtig boven het water uit, andere liggen verscholen onder golven, wachtend tot het moment dat ze in actie moeten komen. In een serie gaat Waterforum Magazine langs een aantal grote stormvloedkeringen.



Achter de schermen bij de proefsluiting van de Maeslantkering

Wachten op de eerste superstorm

Jac van Tuijn

Elk jaar, vlak voor het stormseizoen, sluiten twee gigantische stalen armen de Nieuwe Waterweg af. Als test, want in zijn bijna twintigjarige bestaan heeft de Maeslantkering nog nooit 'echt' in actie hoeven komen. Reportage vanuit het hart van de Nederlandse hoogwaterbescherming.

Zaterdagmiddag, 17.40 uur, hoogtij. De twee kolossale armen van de Maeslantkering komen in beweging en varen uit op

de Nieuwe Waterweg. Heel sereen, zonder geluid, drijven de twee 'Eiffeltorens' naar het midden van de Nieuwe Waterweg. De proefsluiting, elk jaar op de derde zaterdag van september, is begonnen. De zon breekt door en veel dagjesmensen kijken vanaf de kade toe hoe de stormvloedkering de toegangspoort naar de Rotterdamse haven afsluit.

Vanuit de controlekamer ziet leider keerp proces Marc Walraven van Rijkswaterstaat, erop toe dat de proefsluiting volgens plan verloopt. Er is maar één reden waarvoor hij het proces mag onderbreken en dat is als

de kering mogelijk schade oploopt. In alle andere gevallen is er voor zijn team maar een doel: de kering moet dicht.

Rustig verlopen

18.05 uur: de armen komen bij elkaar en de kleppen in de 22 meter hoge kerende wanden gaan open. Het water stroomt naar binnen waardoor de wanden langzaam zakken naar de op 17 meter diepte gelegen drempel op de bodem van de waterweg. Om 19.25 uur is de sluiting een feit. Daarna wordt het water uit de wanden gepompt en om 23.12 uur dobberen de armen rustig



Proefsluiting van de Maeslantkering op de Nieuwe Waterweg, september 2015 (foto: JvTWaterforum)



Marc Walraven: "Zo nodig kruipen we zelf in de kering." (foto: RWS)

op het water van de verlaten Nieuwe Waterweg. "Dat is voor ons team altijd even een moment van rust", vertelt Walraven enkele dagen later op zijn kantoor in Rotterdam. Het was zijn twaalfde proefsluiting. "Maar met de sluiting zelf is voor ons de kous nog niet af, want de Nieuwe Waterweg moet ook weer zo snel mogelijk open. Bij het eerstvolgende hoogtij kunnen we de armen weer invaren en gaan de dokdeuren weer dicht. Pas dan is de proefsluiting voor ons echt voorbij", aldus de procesleider. Het is dan inmiddels zondagochtend 7.00 uur en al die tijd heeft de scheepvaart op de hooftroute van en naar de Rotterdamse binnenhavens stilgelegen.

Onverwachte situaties

De Maeslantkering is het sluitstuk van de Deltawerken en biedt sinds 1997, samen met de Hartelkering, bescherming aan Rotterdam en het Zuid-Hollandse achterland. In plaats van het verhogen van de dijken, werd gekozen voor de bouw van een 360 m brede stormvloedkering op de Nieuwe Waterweg die bij een extreme storm kan worden gesloten. Wettelijk is vastgesteld dat een sluiting van de kering slechts een keer op de honderd

mag falen. Uit onderzoek in 2005 bleek dat die eis niet werd gehaald. Dat onderzoek kan Walraven zich nog goed herinneren, want dat kwam precies in de tijd dat hij werd benoemd als districtshoofd en daarmee de verantwoordelijkheid kreeg voor de Maeslantkering. "Operationeel is er sindsdien veel veranderd", legt hij uit. "Het grote verschil is dat we nu veel meer volgens procedures werken. Anders is ook dat het team dat de kering bedient, nu getraind is om in te grijpen als de automatisering met onverwachte situaties te maken krijgt. We hebben de mogelijkheid de kering handmatig te sluiten. Zo nodig kruipen we zelfs in de kering en drukken ter plekke op de bedienknop van een motor of een pomp. Dit is allemaal in procedures en werkinstructies vastgelegd." Bij de oplevering van de Maeslantkering in 1997 was de bediening nog volledig geautomatiseerd en kon de mens er niet gestructureerd op ingrijpen. "In die tijd vierde automatisering hoogtij en werd de mens beschouwd als een zwakke schakel", aldus Walraven. "Het beslis- en besturingssysteem rekende helemaal zelf uit wanneer er een hoogwaterstand van meer dan 3 meter bij Rotterdam werd

verwacht en het bediende de kering geheel automatisch. Daar had niemand directe invloed op. In de loop der tijd is het besef gegroeid dat ook computers kunnen falen, bijvoorbeeld door programmeerfouten", zegt Walraven. "Toen we in 2005 met die grote faalkans werden geconfronteerd, hebben we ontdekt dat een risicogestuurd beheer in combinatie met menselijke inventiviteit, de faalkans kan verkleinen. Daarop is besloten tot een nieuw beslis- en besturingssysteem dat nog steeds geheel automatisch werkt, maar waarbij wij de sluiting nauwlettend in de gaten houden en zo nodig de besturing kunnen overnemen."

Jumbo Jet

De constructie en de bediening van de Maeslantkering laten zich volgens Walraven goed vergelijken met een Jumbojet. "Die zijn net zo complex, maar het verschil is dat de Maeslantkering normaal niet wordt gebruikt en dan zomaar op een gegeven dag moet kunnen sluiten. Daar is een zeer specifieke deskundigheid voor nodig. Denk bijvoorbeeld aan de pompen die we gebruiken. Leveranciers testen hun pompen vooral op maximale belasting. Bij ons gaat het er om dat de pompen niet



Heel sereen bewegen de twee armen naar elkaar toe; daarna lopen de kerende wanden vol water zodat ze vast op de bodem komen te staan. De hele sluiting neemt nog geen twee uur in beslag. (foto: JvTWaterforum)

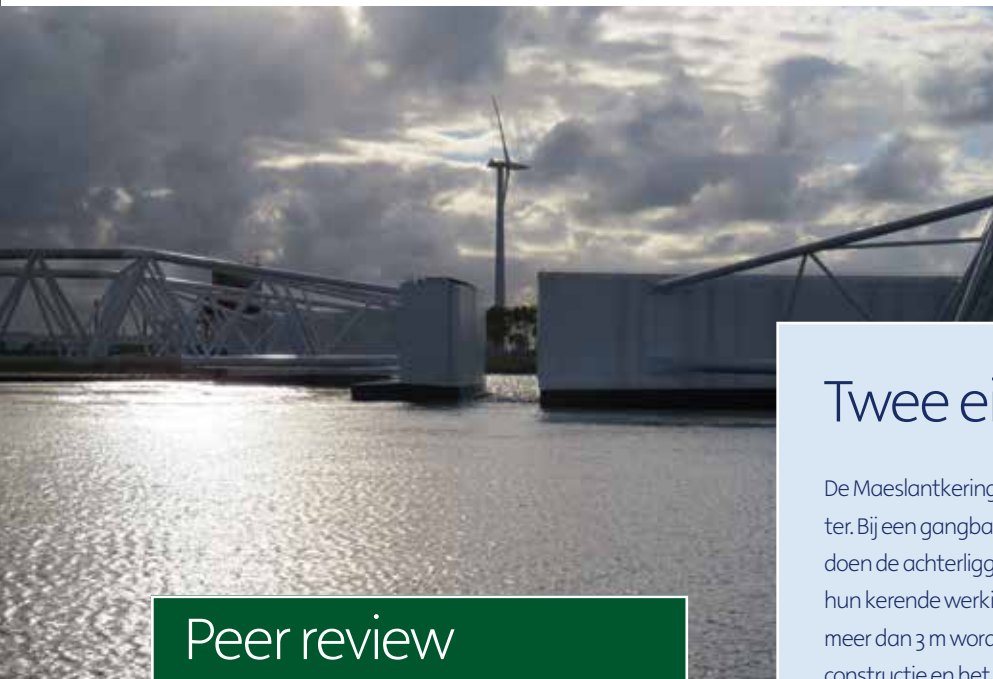
gaan vastzitten als ze lang niet worden gebruikt. Daar testen we ze dus zelf op.” Volgens Walraven bestaan er contacten met veiligheidsspecialisten uit de chemische industrie en de nucleaire sector maar de stormvloedkering blijft een uniek object waarmee het opdoen van echte ervaringen - bij een heuse storm - lastig blijft. Toen Walraven voor het eerst in contact kwam met zijn collega van de Londense Thames Barrier was het dan ook een feest van herkenning. “Als beheerders weten we welke technische kennis nodig is en leerden we snel van elkaar. Dit leidde tot de oprichting van het internationale I-Storm netwerk waar beheerders uit verschillende landen ervaringen kunnen uitwisselen.”

Stormseizoen

De Maeslantkering vaart uit als een wa-

terstand wordt verwacht van meer dan 3 meter bij Rotterdam. Statistisch gebeurt dit eens in de vijftien jaar, maar in de achttien jaar na de ingebruikname is de kering nog nooit om die reden dichtgegaan. Het is nog steeds wachten op de eerste sluiting waarvoor de kering is ontworpen. Walraven legt uit dat iedere tien minuten de verwachte waterstand opnieuw wordt berekend. “Als de verwachting bij Rotterdam boven 2.60 meter komt, worden we opgepiept. Dit gebeurt gemiddeld een keer per jaar maar het heeft nog nooit tot een sluiting geleid. Toen we in 2007 beschikking kregen over de nieuwe automatisering, is besloten zo'n voorval te gebruiken om de kering ook echt te sluiten en ervaring op te doen tijdens een echte storm. Dat was een geweldige ervaring. Dan zie je op de weerkaart zo'n donkerrode vlek steeds

dichterbij komen. Als je dan met slagregens en windkracht 11 de kering op gaat voor een training, weet je weer waarom je instructiekaarten zijn geplastificeerd en waarom je je veiligheidsgordel moet aanlijnen.” Aan het begin van het stormseizoen – 1 oktober – moet de Maeslantkering en alles er omheen 100% in orde zijn. Bij de proefsluiting zijn nog een paar ‘prioriteit 1’-afwijkingen geconstateerd, vertelt Walraven. Er is dan nog ruim een week om die te verhelpen. “Dat zijn vaak kleine zaken, maar die kunnen in zware omstandigheden heel belangrijk zijn. Bijvoorbeeld een laptop die niet goed werkt of een reservebatterij voor een zaklamp.” Walraven is klaar voor het nieuwe stormseizoen. Stiekem hoopt hij dat er nu eens zo'n storm komt dat de Maeslantkering ook echt dicht moet gaan. ♠



Aflevering 3: Rotterdam



Peer review

In juni 2014 heeft een team van collega-operators van buitenlandse stormvloedkeringen de dagelijkse gang van zaken op de Maeslantkering grondig geëvalueerd. Tien dagen liepen de Engelse, Amerikaanse en Italiaanse collega's rond op de kering en verzamelden feiten over goede en slechte dingen die ze zagen. Het ging daarbij vooral om de beoordeling van de werkprocessen, daarbij kwamen ook het management, de veiligheid en het trainen aan de orde. De review was geen formele verificatie door een extern bureau maar had vooral een open karakter van experts onder elkaar die van elkaar konden leren. De peer review was georganiseerd door het internationale samenwerkingsverband I-Storm van beheerders van stormvloedkeringen. Eerdere reviews hadden al plaatsgevonden op de Thames Barrier in Londen (2010), de Oosterscheldekering in Zeeland (2011) en Ramspolkering bij Kampen (2012).

Twee eisen

De Maeslantkering komt alleen in actie bij zeer extreem hoogwater. Bij een gangbare storm blijft de Nieuwe Waterweg open en doen de achterliggende dijken van de Zuid-Hollandse dijkkring 14 hun kerende werking. Pas als in Rotterdam een waterstand van meer dan 3 m wordt verwacht, gaat de Maeslantkering dicht. Bij de constructie en het beheer van de kering zijn twee wettelijke eisen belangrijk. Die eisen worden nogal eens door elkaar gehaald.

Faalkans

De faalkans voor het sluiten van de Maeslantkering is wettelijk bepaald op 1:100.

Van de honderd keer dat de Maeslantkering dicht gaat, mag het een keer fout gaan. In alle andere 99 keren moet de kering helemaal sluiten om te voorkomen dat het waterpeil bij Rotterdam hoger dan 3 meter wordt. Van invloed op die faalkans zijn de speciale technische voorzieningen, zoals noodaggregaten, reservepompen en knoppen voor handbediening. Verder van invloed is de betrouwbaarheid van het sluitingsproces met het beslis- en besturingssysteem en het getrainde team.

Overstromingskans

De Maeslantkering maakt onderdeel uit van dijkkring 14 waarvoor de maximale overstromingskans - dus het hele stelsel van dijken, sluisen en keringen - wettelijk is vastgesteld op 1:10.000.

De sterkte en de hoogte van de kering is zodanig ontworpen dat - binnen het hele stelsel van de achterliggende dijken, sluisen en andere keringen - zich bij een uiterst extreme weersituatie die zich statistisch gezien een keer in de 10.000 jaar kan voordoen, geen binnendijkse overstromingen voordoen.

Het gaat dan feitelijk om een situatie met een noordwestelijke superstorm die het water bij Schotland de Noordzee in stuwt en - in combinatie met hoogtij - op de Nieuwe Waterweg leidt tot een enorme verhoging van het waterpeil.