



Cor-Jan Vermeulen, HKV Lijn in water

Jakolien Leenders, HKV Lijn in water

Erwin de Groot, Hoogheemraadschap van Rijnland

Gevolgen overstromingen dijkkringen 14, 15 en 44 te beperken?

Waterschappen, provincies en het Rijk investeren veel in het voorkomen van overstromingen. Desondanks blijft er altijd een (kleine) kans op overstromingen. Om adequate noodmaatregelen tijdens (dreigende) overstromingen te kunnen nemen, vinden daarom ook voorbereidingen plaats. Zo zijn afspraken gemaakt over samenwerking en informatie-uitwisseling bij een (dreigende) overstroming en zijn er gezamenlijke oefeningen. Een volgende stap is het uitwerken van een handelingsperspectief bij een (dreigende) overstroming: zijn, waterstaatkundig gezien, de gevolgen van een overstroming te beperken? En zo ja, op welke wijze?

Aansprekende voorbeelden van gevolgbeperkende maatregelen zijn de vinger in de dijk van Hansje Brinkers en het dichten van de bres door het invaren van een schip, zoals is gebeurd bij Nieuwerkerk aan den IJssel in 1953. De vraag bij deze maatregelen is of de maatregelen het gewenste effect bewerkstelligen en of deze, in geval van overstromingsdreiging, ook nog zijn te realiseren.

Voor het beheergebied van dijkkring 14 (Zuid-Holland), 15 (Lopiker- en Krimpenerwaard) en het noordelijk deel van dijkkring 44 (Kromme Rijn) (zie afbeelding 1) is een quick scan uitgevoerd naar mogelijke gevolgbeperkende noodmaatregelen in geval van een (dreigende) overstroming. Doel van de quick scan was snel inzicht te krijgen in de potentie van gevolgbeperkende maatregelen bij overstromingsdreiging en het benoemen van eventuele aandachtspunten bij de inzet van deze maatregelen. In de quick scan is gekeken naar waterstaatkundige noodmaatregelen die de gevolgen

Afb. 1: De dijkkringen 14, 15 en 44.



Het schip 'De Twee Gebroeders' in een bres bij Nieuwerkerk aan den IJssel in 1953¹⁾.

van overstromingen beperken. Het betreft te overwegen maatregelen wanneer de crisisorganisatie is opgeschaald, zonder dat ze deel uitmaken van de rampenplannen. Aangehouden is dat de gevolgbeperkende maatregelen pas in beeld komen als sprake is van een reële overstromingsdreiging, op het moment dat voorbereidingen, besluitvorming en uitvoering van de acties beginnen. De maatregelen die in de quickscan als bruikbare optie naar voren komen, zijn in een vervolgonderzoek in detail uit te werken en kunnen mogelijk uitgroeien tot een vast onderdeel van de hoogwaterbescherming. Het gaat dan om preventieve maatregelen die onderdeel zijn van de hoogwaterbescherming van de waterbeheerders.

De effectiviteit van de maatregelen is bepaald aan de hand van vier situaties:

dreiging van overstroming aan de kust, van de Nieuwe Waterweg en de Nieuwe Maas, van de Lek en van het bezwijken van de Noordersluis bij IJmuiden. Voor elk van deze situaties is uitgegaan van een referentiesituatie om het effect van de maatregel te kwantificeren, in eerste instantie van dreigingsituaties zoals deze zich bij de ergst denkbare overstroming voordoen²⁾. Aanvullend op deze scenario's zijn voor de dreiging langs de kust en de Lek de effecten van een aantal maatregelen doorgerekend, voor een situatie waarin minder doorbraaklocaties ontstaan en/of de buitenwaterstand iets minder extreem is dan bij de ergst denkbare overstroming.

In de quick scan is voor de genoemde dreigingsituaties een 12-tal maatregelen verkend (zie afbeelding 2). Voor deze maatregelen zijn de effecten berekend

met behulp van een overstromings- en een schademodel. De haalbaarheid en kosten van de maatregelen zijn ingeschat op basis van deskundige beoordelingen. De maatregelen zijn geselecteerd op basis van een inventarisatie die onder de betrokken waterbeheerders is uitgevoerd.

De tabel geeft een overzicht van het type maatregelen dat in de quick scan is verkend. Een aantal maatregelen is alleen toepasbaar voor een specifieke dreigings situatie, zoals het afvoeren van water aan de oostzijde van het Noordzeekanaal. Andere maatregelen, zoals noodcompartimentering, zouden voor meerdere dreigings situaties inzetbaar kunnen zijn.

Afleiden van water vanaf de Lek

Bekeken is of de hydraulische belasting op de rivier is te verminderen door water af te voeren naar het Amsterdam-Rijnkanaal en het Noordzeekanaal via de Beatrixsluizen. De maximale transportcapaciteit van het Amsterdam-Rijnkanaal bedraagt 270 kubieke meter per seconde. De maximale stroomsnelheid op het kanaal is ongeveer 0,45 meter per seconde. Hierbij is uitgegaan van een kanaalbreedte van 100 meter. Het regionale systeem kan het water niet bergen, keringen langs het kanaal moeten worden gesloten om het gebied te beschermen en het water moet direct worden afgevoerd. De kunstwerken bij Muiden, Schellingwoude en IJmuiden beschikken hiervoor over voldoende capaciteit. In de huidige situatie is er bij Zeeburg op het Amsterdam-Rijnkanaal een versmalling die zorgt voor beperking van de maximale transportcapaciteit (het kanaal is daar 50 in plaats van 100 meter breed). Dit betreft een tijdelijke situatie, omdat de versmalling dit najaar verdwijnt.

Een onttrekking van 270 kubieke meter per seconde bij de Beatrixsluizen zou een waterstands daling van 20 cm op de Lek betekenen. De theoretische afvoercapaciteit van de Beatrixsluizen bedraagt ongeveer 600 kubieke meter per seconde. Dat is ruimschoots voldoende, waardoor 'knijpen' met de schuiven in de sluis nodig is om het afvoerdebiet te beperken. Een belangrijke ontwerpparameter daarbij is de stroom-

type maatregel	voorbeeld maatregel
maatregelen buiten de dijkkring die de hydraulische belasting verminderen	afleiden van water vanaf de Lek
maatregelen binnen de dijkkring die de instroom in het gebied beperken	invaren van een schip bij de sluizen bij IJmuiden; afsluiten van aanwezige watergangen, direct achter een bres
maatregelen binnen de dijkkring die het water versneld uit de dijkkring voeren	doorsteek westelijk deel dijkkring 15; afvoeren van water aan de oostzijde van het Noordzeekanaal
maatregelen binnen de dijkkring die het water sturen en economisch waardevolle gebieden beschermen	noodcompartimentering

Type maatregel, met voorbeelden die zijn verkend in de quick scan van gevolgbeperkende maatregelen voor de dijkkringen 14, 15 en 44.

snelheid in en direct na de sluis. Bij een netto verval van vier meter over de Beatrixsluis is de stroomsnelheid bijna negen meter per seconde. Ook bij het 'knijpen' van de doorlaatopening blijft de snelheid een kritieke factor. Die wordt namelijk alleen bepaald door het verval over de sluis. Om de maatregel uit te kunnen voeren, zullen daarom aanpassingen aan de sluis nodig zijn, bijvoorbeeld aan het inlaatwerk (aanpassen van de hefdeuren), maar ook de bodemverdediging. De maatregel is potentieel interessant, gezien een waterstands daling van 20 cm op de Lek en door een ingrijpende verbouwing van de Beatrixsluizen in de komende jaren. De aanpassingen zijn daarmee te combineren. De maatregel heeft voldoende potentie om in meer detail te onderzoeken.

Beperken instroom van het gebied

Afsluiten watergangen direct achter bres

Doel van de maatregel is het instromend debiet en het overstromingspatroon zodanig te beïnvloeden dat de schade en het aantal slachtoffers beperkt blijven. Omdat afwateringskunstwerken te beschouwen zijn als potentiële breslocaties, is gekeken naar het effect van het afsluiten van de achterliggende watergangen. Die maatregel is relatief eenvoudig en goedkoop: eerst worden grote zware elementen (verzwaarde containers, autowrakken, etc.) in de watergang gegooid en daarna wordt het met kleiner materiaal opgevuld. Het herstellen van de situatie is lastiger en kostbaarder.

In een situatie met meerdere bressen heeft het afsluiten van een watergang direct achter één of twee bressen nagenoeg geen effect op het overstromingspatroon of de gevolgen in schade en slachtoffers. Water dat door de afsluiting vanuit de ene bres wordt tegengehouden, stroomt via een andere bres toch het gebied in. De maatregel heeft een groot effect in de situatie dat een enkele bres ontstaat én in de nabijheid van een kanaal waar het water zich snel naar het achterland verspreidt en daar een overstroming veroorzaakt. Het afsluiten van de boezemwateren nabij potentiële zwakke locaties (zoals Katwijk en Scheveningen) is vanuit dat oogpunt dan ook een interessante maatregel. Moeilijkheid bij de inzet van deze maatregel is wel dat van te voren niet goed is te voorspellen welk scenario zal optreden en of de maatregel effect zal hebben.

Invaren van schip in sluizen bij IJmuiden

Naar voorbeeld van de noodsluiting van 1953 bij Nieuwerkerk aan den IJssel is gekeken naar het effect van een noodsluiting van de Noordersluis door het invaren van een schip. De maatregel is voor een bedreiging vanuit zee geen effectieve oplossing. Dreiging van het bezwijken van de Noordersluis bij IJmuiden treedt alleen op bij een zware storm. Het uitvoeren van de maatregel tijdens de storm is daardoor praktisch onmogelijk en bovendien zeer risicovol door de hoge stroomsnelheden in de sluis. Dit betekent dat de storm eerst moet gaan liggen voordat de maatregel kan worden uitgevoerd. Bij het luwen van de storm is het hoog water al zodanig afgenomen dat de noodsluiting nauwelijks effect heeft op de omvang van de overstroming.

Versneld afvoeren van water

Doorsteek westelijk deel dijkkring 15

Bij een dijkdoorbraak langs de Lek bij dijkkring 15 loopt de gehele dijkkring onder water. Na verloop van tijd overstromt de noordelijke kering van dijkkring 15 en overstromen, via de Hollandsche IJssel, ook de dijkkringen 44 en 14. De waterdiepte in het westelijk deel van de dijkkring komt boven de rivierwaterstanden. Gekeken is of een doorsteek in het westelijk deel van dijkkring 15 mogelijk kan voorkomen dat de dijkkringen 14 en 44 onderlopen. Om deze westelijke doorsteek tot een succes te maken, is het noodzakelijk dat de doorsteek vanaf het begin voldoende breed is. Alleen bij een brede

Afb. 2: Overzicht van onderzochte noodmaatregelen bij overstromingsdreiging.



doorsteek (orde honderden meters) kan de afvoer uit het dijkgebied gerealiseerd worden die in dezelfde orde van grootte ligt als de instroom bij de bres. Een initiële doorsteek met een kleine breedte, waarna deze door het water verder uitgroeit, heeft weinig effect. Het verval over de doorsteek is onvoldoende om het water voldoende kracht te geven om het gat te laten uitgroeien en door een klein gat is water niet snel genoeg af te voeren. Ook bij een brede doorsteek beschermt de maatregel dijkkringen 14 en 44 niet. De c-kering langs de Hollandsche IJssel is daarvoor te laag. De maatregel is alleen effectief in combinatie met het verhogen van de c-keringen. Dit is als noodmaatregel niet mogelijk, omdat de tijd daarvoor te kort is. Het verhogen van de c-kering is als structurele maatregel in de bescherming van dijkkringen 14 en 44 wel haalbaar.

Afvoeren water oostzijde Noordzeekanaal

Bij het bezwijken van de Noordersluis bij IJmuiden zou het een optie kunnen zijn water naar het IJmeer af te voeren, via de aanwezige kunstwerken (Oranjesluizen, Ipenslotersluis, Diemerdamersluis en sluis bij Muiden). Een doorvoer aan de oostelijke zijde van het Noordzeekanaal naar het IJmeer heeft een positief effect op de gevolgen van de overstroming. De maatregel is eenvoudig uit te voeren. Door de hoge stroomsnelheden zullen de Oranjesluizen echter zwaar worden beschadigd en mogelijk onbruikbaar worden.

Noodcompartimentering

In de quick scan is gekeken naar het effect van noodcompartimentering door enerzijds aanwezige onderdoorgangen van hoger gelegen autosnelwegen, spoorlijnen en regionale keringen af te sluiten, en anderzijds de aanwezige hoge lijnelementen te verhogen. Doel van de maatregel is het overstromingspatroon zodanig te beïnvloeden dat de schade en het aantal slachtoffers worden beperkt. Noodcompartimentering is voor de gebruikte scenario's van overstromingsdreiging geen bruikbare maatregel. De onderzochte maatregelen hebben nauwelijks effect op de gevolgen

en in sommige gevallen zelfs een toename van de problemen. Een uitzondering is noodcompartimentering met de Geniedijk, omdat hierdoor Schiphol deels beschermd zal blijven. De economische besparing komt hierbij niet zozeer uit de directe schade, maar juist uit de (voorkomen) vervolgschade die voor de luchthaven significant is.

Algemene inzichten

Op basis van deze quick scan is het inzicht verkregen dat de omvang van een overstroming, zoals bij een ergst denkbare overstroming langs de Nederlandse kust, eigenlijk te groot is om nog gevolgbeperkende maatregelen uit te kunnen voeren. Bij een overstroming van een kleinere omvang neemt het handelingsperspectief voor de inzet van maatregelen weliswaar toe, maar dit betekent niet direct dat de effectiviteit van noodmaatregelen toeneemt.

Voor het beheergebied van de dijkkringen 14 en 15 en het noordelijk deel van dijkkring 44 is een aantal potentieel interessante maatregelen geïdentificeerd, dat in vervolgstudies nader is uit te werken. Dit zijn bijvoorbeeld:

- de mogelijkheden van een doorsteek/overlaatconstructie in het westelijk deel van dijkkring 15;
- het 'afvangen' van water vanaf de Lek door het Amsterdam-Rijnkanaal en het Noordzeekanaal;
- de inzet van (verzwaarde) containers voor het afsluiten van watergangen. Het is niet bekend in welke mate deze tijdelijke constructies in staat zijn het water te keren. Mogelijk worden deze bij een overstroming 'opzij geschoven'.

Voor alle onderzochte noodmaatregelen in de quick scan waren de kosten orden lager dan de schade die door de maatregelen zou worden voorkomen indien daadwerkelijk een overstroming optreedt. De potentie van een maatregel wordt echter niet alleen bepaald door de kosten. Ook de kans op een daadwerkelijke overstroming, de uitvoerbaarheid van een maatregel en de kans op falen/succes spelen een belangrijke rol. In

een economische afweging zouden al deze factoren meegenomen moeten worden om de effectiviteit van een maatregel te bepalen.

De effecten van de onderzochte noodmaatregelen zijn in deze quick scan alleen afgemeten aan een aantal specifieke scenario's. Een goede (organisatorische) voorbereiding op (dreigende) overstromingen vraagt om een meer generieke aanpak, waarin rekening wordt gehouden met verschillende scenario's en onzekerheden in scenario's.

LITERATUUR

- 1) Markwat W. en Y. de Vos (2008). Dichting van stroomgaten in primaire waterkeringen. Afstudeerverslag.
- 2) Kolen B. en R. Geerts (2006). Als het tóch misgaat: overstromingsscenario's voor rampenplannen - Betooglijn. HKV Lijn in water.