

Veiligheid rivierengebied en zuidwestelijke delta bij klimaatwijziging

Klimaatwijziging zal naar verwachting onder meer een verhoging van de zeespiegel en verhoogde piekafvoeren van de grote rivieren bewerkstelligen. In het rapport van de Commissie Veerman en het Nationaal Waterplan wordt duidelijk aangegeven dat zonder nadere maatregelen de veiligheid van Nederland hierdoor in het geding komt. In onderstaand artikel wordt ingegaan op mogelijkheden de veiligheid van het rivierengebied en de zuidwestelijke delta, inclusief het Rijnmondgebied, te vergroten. Om onnodige kosten te vermijden, is het daarbij volgens ondergetekenden noodzakelijk om diverse maatregelen gefaseerd uit te voeren op basis van voortschrijdend inzicht en meetgegevens betreffende rivierafvoeren en zeespiegelstanden. In tegenstelling tot de thans gevolgde werkwijze behoort de daarbij gehanteerde gefaseerde aanpak te passen in een soort masterplan. Een dergelijk plan zou gebaseerd moeten zijn op een periode van tenminste 200 jaar, waarbij rekening wordt gehouden met een toename van piekafvoeren van de Rijn tot 22.000 kubieke meter per seconde en een stijging van de zeespiegel van tenminste twee meter.

De huidige rivierdijken zijn zodanig ontworpen dat ze bestand zijn tegen een maatgevende afvoer en een daarbij behorende maatgevende hoge waterstand, die gemiddeld eens in de 1250 jaar wordt overschreden. Deze maatgevende afvoer werd verkregen door extrapolatie van afvoerpieken uit het verleden. Oorspronkelijk werd op deze wijze een maatgevende afvoer voor de Rijn bij Lobith van 15.000 kubieke meter per seconde vastgesteld. Door piekafvoeren van 1993 en 1995 mede in de extrapolatie te betrekken, wordt thans uitgegaan van een maatgevende afvoer voor de Rijn van 16.000 kubieke meter per seconde.

Op dit moment vindt de uitvoering plaats van 'Ruimte voor de Rivier', waarbij een maatgevende afvoer van de Rijn bij Lobith van 16.000 kubieke meter per seconde wordt aangehouden voor de planperiode tot 2015. De toename van de afvoercapaciteit van 15.000 naar 16.000 kubieke meter per seconde wordt met name gerealiseerd door middel van ingrepen in de rivierbedding en uiterwaarden.

Verhoging van de afvoercapaciteit, die nodig is voor een verhoging van de maatgevende afvoer naar 16.000 kubieke meter per seconde, zou ook kunnen worden bereikt door verhoging van dijken, hetgeen een aanzienlijke kostenbesparing zou opleveren. Voor de motivering om te kiezen voor de huidige aanpak wordt hierbij verwezen naar de besluitvorming ten aanzien van 'Ruimte voor de Rivier'.

Indien wordt uitgegaan van klimaatwijziging, is verdere extrapolatie van afvoergegevens uit het verleden niet meer toegestaan. De Commissie Veerman adviseert echter op basis van klimaatmodellen de maatgevende afvoer voor de Rijn (Lobith) verder te verhogen tot 18.000 kubieke meter per seconde met nog steeds een overschrijdingskans van eens in de 1250 jaar.

Verdere verhoging van de maatgevende afvoer is vooralsnog volgens de Commissie Veerman niet nodig, omdat grotere afvoeren in Duitsland niet door de Rijn verwerkt kunnen worden en daar tot grootschalige overstromingen zullen leiden. Mede afhankelijk van te nemen maatregelen in Duitsland om overstromingsrisico's te beperken, is het echter niet uitgesloten dat in de toekomst de maatgevende afvoer opnieuw moet worden verhoogd. In het rapport van de Commissie Veerman wordt vermeld dat piekafvoeren van de Rijn omstreeks het jaar 2100 zouden kunnen oplopen tot 22.000 kubieke meter per seconde.

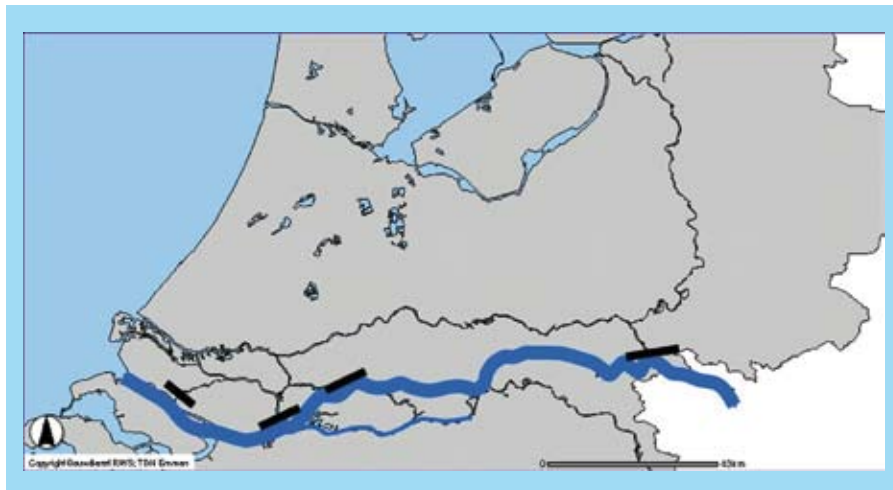
In feite geldt een min of meer identiek verhaal voor de Maas, waarbij op termijn moet worden gerekend met een verhoging van de maatgevende afvoer naar 4.600 kubieke meter per seconde.

Over de wijze waarop men een afvoercapaciteit van 18.000 kubieke meter per seconde van de Rijn wil bewerkstelligen, heeft nog geen definitieve besluitvorming plaatsgevonden. Wel wordt in het Nationaal Waterplan aangegeven dat de extra 2.000 kubieke meter per seconde zal worden afgevoerd via Waal en IJssel, omdat het creëren van extra afvoercapaciteit voor Nederrijn en Lek in het kader van 'Ruimte voor de Rivier' niet goed mogelijk is. Een verhoging van de afvoercapaciteit van Waal en IJssel met 2.000 kubieke meter per seconde levert echter eveneens problemen op, indien dijkverhoging niet aanvaardbaar wordt geacht. Er wordt vanuit gegaan dat met name bij de Waal grootschalige dijkverleggingen noodzakelijk zijn om voldoende afvoercapaciteit te bewerkstelligen¹⁾. Het is de schrijvers van dit artikel niet duidelijk waarom dijkverleggingen (met grote consequenties) moet aanvaardbaar zouden zijn dan dijkverhogingen.

Masterplan

In het kader van de relatie tussen klimaatverandering en veiligheid zijn nog enkele punten van belang:

- Daar er geen uitgewerkte plannen bestaan om de afvoercapaciteit van de Rijn te vergroten van 16.000 naar 18.000 kubieke meter per seconde, kunnen de uiteindelijk hiervoor noodzakelijk geachte maatregelen leiden tot kapitaalvernietiging en in extreme gevallen zelfs haaks staan op de huidige uitvoering van 'Ruimte voor de Rivier', waarbij de totale afvoercapaciteit van 15.000 naar 16.000 kubieke meter per seconde wordt gebracht;
- De adviezen van de Commissie Veerman hebben veelal betrekking op de periode tot 2100. Grote kunstwerken, zoals de Oosterscheldekering, werden echter gebouwd voor de komende tweehonderd jaar. Het is van het grootste belang om ook bij de huidige plannen rekening te houden met een dergelijk lange termijn;
- Het rapport van de Commissie Veerman geeft een te verwachten stijging van de zeespiegel binnen 200 jaar weer van tenminste twee meter. Een dergelijke stijging van de zeespiegel heeft grote gevolgen, ook met betrekking tot de afvoercapaciteit van de grote rivieren die afneemt bij stijgende zeespiegel. Het huidige project Ruimte voor de Rivier houdt slechts rekening met een zeespiegelstijging van 0,6 meter²⁾;
- Bij een minimaal te verwachten stijging van de zeespiegel van twee meter binnen 200 jaar is in feite niet te ontkomen aan verhoging van dijken. Dit geldt in eerste instantie voor het benedenrivierengebied. In de praktijk zal men echter ook bovenstrooms nauwelijks aan verhoging van dijken kunnen ontkomen, omdat anders over grote afstanden dijken moeten worden verlegd;



bij de verschillende fasen moeten daarbij naadloos op elkaar aansluiten. Een dergelijke aanpak zal op termijn zeer effectief zijn en sterk kostenverlagend werken.

Plan Beaufort

Binnen Rijkswaterstaat werd het Plan Beaufort³⁾ (ook wel Watersnelweg Waal genoemd) ontwikkeld, waarbij de top van grote debieten van de Rijn (meer dan 16.000 kubieke meter per seconde) via de Waal naar de Noordzee wordt afgevoerd. De afvoercapaciteit van IJssel, Nederrijn en Lek behoeft dan niet te worden vergroot en de dijken ten noorden van de Waal (met name langs IJssel, Nederrijn en Lek) zouden dan niet behoeven te worden verhoogd. Om een dergelijke situatie te bewerkstelligen, zijn onder meer de volgende voorzieningen nodig:

- In het Pannerdensch kanaal moet een verdeelwerk komen waarmee de toevoer van water naar IJssel en Nederrijn, voor zover nodig en gewenst, kan worden begrensd en de afvoer via de Waal kan worden vergroot;
- In verband met de te verwachten stijging van de zeespiegel en de extra afvoer van de Waal moeten de dijken langs de Waal, Boven Merwede, Nieuwe Merwede, Hollands Diep en Haringvliet in voldoende mate worden versterkt en verhoogd;
- Een aantal nu nog open verbindingen (Spui, Dordtse Kil en Beneden Merwede) moet van een hoogwaterkering worden voorzien.

Plan Beaufort met drie hoogwaterkeringen en één verdeelwerk in het Pannerdensch Kanaal.

■ De Commissie Veerman adviseert de veiligheid ten aanzien van overstromingsrisico's met een factor 10 te verhogen. In de huidige plannen is ons inziens een dergelijke verhoging van de veiligheid nog niet verwerkt. Bij een tien keer hogere veiligheid zou in principe de maatgevende afvoer moeten worden gebaseerd op een overschrijdingskans van 1:12.500 jaar. In dit kader kan worden opgemerkt dat naast verhoging van dijken de veiligheid kan worden vergroot door versterking van dijken (het aanhouden van grotere veiligheidscoëfficiënten bij de berekeningen), het meer overstromingsbestendig

maken van dijken en door het gevaar voor *piping* verder te beperken.

In verband met voorgaande punten is het van essentieel belang om tenminste voor de komende 200 jaar een masterplan te maken. Hierbij zal moeten worden bezien welke maatregelen mogelijk noodzakelijk zijn op een dergelijk lange termijn. De uitvoering van de maatregelen moet echter gefaseerd plaatsvinden en steeds worden afgestemd op de werkelijke situatie (waaronder voortschrijdend inzicht ten aanzien van piekafvoeren van grote rivieren en werkelijke stijging van de zeespiegel). De maatregelen

De Maeslantkering.



Ook tijdens hoge piekafvoeren en hoge zeestanden wordt het rivierwater onder alle omstandigheden veilig naar zee afgevoerd. De Haringvlietsluizen verliezen in feite hun functie als stormvloedkering, maar behouden een functie om verzilting tegen te gaan^{4),5)}.

De afvoer van de Maas zou op min of meer identieke wijze via het Hollands Diep en het Haringvliet naar zee kunnen worden geleid, waarbij ook langs de Maas veilige dijken moeten worden gebouwd. Nader zou kunnen worden bezien of de Maas niet via de Waal naar zee zou kunnen worden afgevoerd. Een dergelijke samensmelting van de rivieren zou mogelijk bij Nijmegen of net bovenstrooms van de Bommelerwaard kunnen plaatsvinden. Om een dergelijke samensmelting te bewerkstelligen zou aan beide zijden van een verder afgedamde Maas een kering moeten worden gebouwd. Mogelijk dat op deze wijze kosten zouden kunnen worden bespaard, omdat dan geen verdere dijkverhogingen en -versterkingen langs de Maas meer nodig zijn.

Uit overwegingen van veiligheid voorziet het Plan Beaufort op termijn ook in een permanente afsluiting van de Nieuwe Waterweg (voorzieningen om de scheepvaart in stand te houden zijn daarbij noodzakelijk). Afsluiting van de Nieuwe Waterweg is in de toekomst echter ook noodzakelijk om de zoetwatervoorziening veilig te stellen⁴⁾. Tevens kan worden opgemerkt dat het verdeelwerk in het Pannerdensch kanaal van groot belang is voor de zoetwatervoorziening^{4),5)}.

Plan Beaufort versus het advies van de Commissie Veerman

De commissie Veerman adviseert voor het jaar 2100 de maatgevende afvoer van de Rijn te verhogen naar 18.000 kubieke meter per seconde (de Maas 4.600 kubieke meter per seconde). Ter bescherming van de zuidwestelijke delta (inclusief het Rijnmondgebied) wordt bij de te verwachten stijging van de zeespiegel gekozen voor een 'afsluitbaar open'-variant. Daar hoge piekafvoeren van de rivieren kunnen samengaan met hoge zeestanden (gesloten stormvloedkeringen), moet berging van het aangevoerde

rivierwater worden gecreëerd. Die berging wordt gevonden in het Haringvliet, Grevelingen, Krammer, Volkerak en zonodig de Oosterschelde. De Commissie accepteert hierbij de schade die zal ontstaan van berging van zoet water in zoutwaterbekkens.

Het Plan Beaufort vermijdt het probleem ten aanzien van de berging van zoet water, omdat onder alle omstandigheden het rivierwater kan worden geloosd op de Noordzee. Het plan levert tevens de volgende voordelen op:

- De beveiliging van het Rijnmondgebied is beter, omdat een vaste kering in de Nieuwe Waterweg veiliger is dan de beweegbare Maeslantkering. Tevens moet worden opgemerkt dat bij het Plan Beaufort slechts drie beweegbare hoogwaterkeringen nodig zijn (Spui, Dortse Kil en Beneden Merwede), terwijl voor de 'afsluitbaar open'-variant meer afsluitbare keringen zijn gepland⁶⁾. Hoe meer afsluitbare keringen, des te groter de faalkans en hoe onveilig de situatie wordt;
- Bij de 'afsluitbaar open'-variant is nog geen oplossing gevonden voor de afvoer van de Lek, indien de afsluitbare keringen moeten worden gesloten. In het Plan Beaufort wordt dit probleem opgelost door de aanvoer naar de Nederrijn en Lek vergaand te beperken door middel van een verdeelwerk in het Pannerdensch kanaal.

Conclusies

Gezien de grote onzekerheden omtrent de werkelijke stijging van de zeespiegel en piekafvoeren van de grote rivieren in de tijd, is het van essentieel belang dat een masterplan wordt gemaakt voor een situatie die zich zou kunnen voordoen over ongeveer 200 jaar (een stijging van de zeespiegel met twee meter en piekafvoeren van de Rijn die oplopen tot 22.000 kubieke meter per seconde). De hiervoor noodzakelijke maatregelen moeten gefaseerd worden uitgevoerd op basis van meetgegevens en voortschrijdend inzicht. De verschillende fasen van planning en uitvoering moeten naadloos op elkaar aansluiten. Met het Plan Beaufort is een dergelijke gefaseerde en flexibele planning en uitvoering mogelijk, waardoor het maken van onnodige kosten wordt voorkomen.

Het advies van de Commissie Veerman geldt slechts voor een relatief korte termijn (tot het jaar 2100). Zelfs voor de periode tot 2100 kunnen echter noodzakelijk geachte maatregelen bij de door de commissie Veerman voorgestelde gefaseerde aanpak onvoldoende op elkaar aansluiten, hetgeen sterk kostenverhogend zou kunnen werken. Dat kan bijvoorbeeld het geval zijn bij 'Ruimte voor de Rivier', wanneer de maatgevende afvoer moet worden verhoogd van 16.000 naar 18.000 kubieke meter per seconde. Dergelijke problemen kunnen zich in versterkte mate voordoen in het geval de maatgevende afvoer voor de Rijn verder zou moeten verhoogd tot boven de 18.000 kubieke meter per seconde.

Met de thans gevolgde werkwijze bij 'Ruimte voor de Rivier' zouden dus onnodige kosten kunnen worden gemaakt en zou sprake kunnen zijn van een vorm van kapitaalvernietiging. Conclusies met gelijke strekking worden in een recent artikel verwoord met betrekking tot de bypass te Kampen⁷⁾. Een identieke situatie doet zich voor bij verhoging van IJsselmeerdijken om lozing van water uit het IJsselmeer naar de Waddenzee via vrij verval zo lang mogelijk in stand te houden⁶⁾. Ook hierbij zou het maken van onnodige kosten en kapitaalvernietiging in het geding kunnen zijn^{4),5)}. Het Plan Beaufort beoogt dergelijke problemen te voorkomen.

Gerd Kamerling (consultant) Rob van de Weert (consultant)

NOTEN

- 1) Ontwerp Nationaal Waterplan, Plan MER en Passende Beoordeling. Royal Haskoning (2009).
- 2) Review van het ontwerp-Nationaal Waterplan. Planbureau voor de Leefomgeving (2009).
- 3) 40 Beaufort. Weergave seminar 13 maart 2008. Rijkswaterstaat.
- 4) Kamerling G. en R.v.d. Weert (2009). Zoetwatervoorziening van Nederland in het kader van klimaatwijziging. H₂O nr. 25/26, pag. 22-23.
- 5) Kamerling G. en R.v.d. Weert. Inspraak Ontwerp Nationaal Waterplan nr. 42, juli 2009.
- 6) Rapport Commissie Veerman: Samen werken met water. Bevindingen van de Deltacommissie (2008).
- 7) Van der Schier D. (2009). Met een niet toekomstvast Deltaplan wordt geld in het water gegooid. H₂O nr. 25/26, pag. 21.