

## **Stormvloed in de Noordzee en klimaatverandering**

Tot op heden heeft de door de mens veroorzaakte klimaatverandering nog nauwelijks de stormvloed op de Noordzee beïnvloed. Tegen het eind van deze eeuw kunnen de stormvloed echter 3 tot 11 dm hoger oplopen dan nu het geval is.

Hoe sterk stormvloedhoogten langs de Duitse Noordzeekust zullen veranderen hangt vooral af van het windklimaat in de Duitse Bocht. De sterkte en talrijkheid van Noordzee stormen varieerde in de afgelopen eeuw sterk, zonder evenwel toe of af te nemen. Doordat de zeespiegel in de laatste 100 jaar gemiddeld met 2 dm gestegen is, zowel wereldwijd als ook in de Noordzee, zijn de stormvloed in de Noordzee gemiddeld 2 dm hoger als 100 jaar geleden.

Klimaatberekeningen voor de toekomst laten zien dat de zeespiegel wereldwijd sterker kan stijgen dan tot nu toe is waargenomen. Het klimaatpanel IPCC van de Verenigde Naties verwacht tegen het einde van de 21<sup>e</sup> eeuw een zeespiegelstijging van 2 tot 6 (of zelfs 8) dm. Hoewel het windklimaat boven de Noordzee niet wezenlijk anders is geworden, geven klimaatberekeningen aan dat op de Noordzee winterstormen in kracht kunnen toenemen, vooral stormen uit westelijke en noordelijke richtingen. Het zijn juist deze stormen die de watermassa's langs de Duitse Noordzeekust opstuwen.

Stormvloedscenario's laten zien dat de stormvloedwaterstanden, die in sterke mate door de wind bepaald worden, aan het eind van deze eeuw ongeveer 3 tot 11 dm hoger zullen zijn dan nu het geval is. Tegen die tijd moet de kustverdediging daarop zijn aangepast. Kustbewoners moeten zich meer bewust worden van het risico dat stormen met zich mee brengen.

De zeespiegel zal niet in alle zeegebieden even sterk stijgen. De Nederlandse "Delta Commissie" (Commissie Veerman) heeft in 2009, in samenwerking met wetenschappers van het GKSS-Forschungszentrum voor Nederland een regionaal "worst case" scenario uitgewerkt. Volgens dit scenario kan een zeespiegelstijging van 13 dm tegen het eind van de 21<sup>e</sup> eeuw niet worden uitgesloten. Voor de Duitse kust is tot nu toe nog geen schatting gemaakt van de mogelijk te verwachten zeespiegelstijging.

Hoe hoog de golven bij stormvloed werkelijk tegen de dijk oplopen wordt ook bepaald door zeegang en getij. In het gebied van de Duitse Bocht hebben de getijden sinds het midden van de laatste eeuw een sterke verandering ondergaan. De oorzaken hiervan zijn nog niet opgehelderd. In combinatie met mogelijke toekomstige veranderingen van het windklimaat kan tegen het eind van deze eeuw de hoogte van een stormvloed wel 2 tot 5 dm hoger worden. Hoe als gevolg hiervan in de toekomst de golfoploop tegen de dijken zal veranderen is echter nog onbekend. Wanneer we naar het gebied van de Elbe kijken, dan zien we dat de waterstanden bij stormvloed in het verleden daar sterker zijn toegenomen dan in andere deelgebieden van de Duitse Bocht. Hier ligt een verband met het aanleggen van waterbouwkundige werken voor de hand.

Tenslotte moeten we ons afvragen of het Waddengebied in de toekomst door sedimentatie zal kunnen meegroeien met een sterke zeespiegelstijging. Als dat niet het geval is dan zou dit, naast gevolgen voor het ecosysteem van de Waddenzee, ook kunnen doorwerken in de hoogte van stormvloed. Voordat evenwel de mogelijke toekomstige veranderingen als gevolg van door de mens veroorzaakte klimaatverandering per regio met een grotere nauwkeurigheid kunnen worden geschat, hebben we een beter begrip nodig van de vele processen en hun wisselwerkingen in ons kustgebied.