

Advies

Statistiek zeewaterstand en wind voor kust voor BOI

Advies nummer 23-11 van 24 november 2023

Aan het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Directeur-Generaal Water en Bodem de heer drs. J.H. Slootmaker
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

Geachte heer Slootmaker,

In uw brief van 4 oktober 2023 heeft u het Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW) advies gevraagd over (de ontwikkeling van) een nieuwe methode voor het afleiden van de zeewaterstandstatistiek en windstatistiek voor de kust. Deze methode is nader toegelicht aan de ENW-werkgroep Kust op 20 juli 2023 door medewerkers van Rijkswaterstaat WVL en het KNMI. Vanwege het specifieke karakter van deze adviesvraag is prof. dr. ir. P.H.A.J.M. van Gelder, hoogleraar aan de Technische Universiteit Delft, betrokken bij het opstellen van dit advies.

Achtergrond adviesvraag

DGWB en Rijkswaterstaat WVL hebben de wens de hydraulische belastingen (HB) voor het Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium voor de primaire waterkeringen (BOI) meer toepassingsgericht en toekomstbestendig te maken dan tot nu toe het geval is. Om aan deze wens tegemoet te komen is Rijkswaterstaat WVL samen met het KNMI en Deltares een ontwikkeltraject gestart om de zeewaterstand- en windstatistiek voor de kust op basis van een nieuwe methode af te leiden. Bij deze methode worden lange modelreeksen van het ECMWF-weersverwachtingsmodel in combinatie met het WAQUA-waterbewegingsmodel gebruikt om de onzekerheidsbanden en kromming van de extremewaardenverdelingen voor de zeewaterstand- en windstatistiek te bepalen. Deze modelreeksen bieden voor een veel langere duur data, in vergelijking met de thans beschikbare meetreeksen.

Het ontwikkeltraject kan voor het ENW worden opgedeeld in vier fasen, waarbij fasen 0 en 1 reeds zijn afgerond. In fase 0 werden zowel de zeewaterstandstatistiek als de windstatistiek, inclusief de hierbij behorende onzekerheidsbanden, volledig gebaseerd op meetreeksen. Met behulp van de eerste resultaten uit lange ECMWF-WAQUA-modelreeksen van het KNMI werden in fase 1 de onzekerheidsbanden voor de zeewaterstand uit fase 0 op basis van expert judgement bijgesteld. Voor fase 2 is het de bedoeling om de onzekerheidsbanden en kromming van extremewaardenverdelingen voor de zeewaterstand- en windstatistiek te baseren op ECMWF-WAQUA-modelreeksen (de drempel- en schaalparameters worden echter nog steeds gebaseerd op beschikbare meetreeksen). De resultaten van deze analyse kunnen dan worden meegenomen bij de eerstvolgende uitlevering van het BOI. Uiteindelijk is het de bedoeling om de zeewaterstand- en windstatistiek volledig te baseren op de modelreeksen (fase 3). Dit stelt echter hoge eisen aan zowel het weersverwachtings- als het waterbewegingsmodel.



Beantwoording van de gestelde vragen

Vraag 1 en 2: Is naar uw mening een overstap van Fase 1 naar Fase 2 in voldoende mate te onderbouwen en is het verdedigbaar om deze stap te implementeren in de eerstvolgende uitlevering van het BOI? Zo niet, welke zaken vragen dan nog verbetering, en zijn die verbeteringen op korte termijn haalbaar?

De bij de adviesvraag meegeleverde documenten laten een indrukwekkende analyse zien. Het gebruik van de resultaten van de ECMWF-WAQUA-modelreeksen is volgens het ENW een zeer adequate methode om te komen tot een grotere (toekomstbestendige) dataset, die bovendien ook nog informatie kan geven over het tijdsverloop van de stormen. Deze grotere dataset levert een lagere parametrische onzekerheid van de verdelingsparameters op (locatie, schaal en kromming).

Deze lagere onzekerheid (als gevolg van een grotere dataset) kan echter teniet worden gedaan door de introductie van een grote modelonzekerheid, veroorzaakt door bijvoorbeeld schematisatiefouten in het gebruikte model ten aanzien van bijvoorbeeld wrijvingscoëfficiënten tussen wind en wateroppervlak, fouten in dynamiek van het windveld, et cetera. Voor een verantwoorde overstap van fase 1 naar fase 2 adviseert het ENW dan ook een beschouwing toe te voegen van het effect van de modelonzekerheden op zowel de kromming als de onzekerheidsbanden van de zeewaterstand.

Daarnaast adviseert het ENW om in de verdere uitwerkingen nadrukkelijk in te gaan op een aantal belangrijke kwesties, te weten:

- Wat is de consequentie van het nog niet voldoen van het instrumentarium in de oostelijke Waddenzee?
- Hoe past de herhalingstijd van de storm van 1953 in de nieuwe statistiek? Ondanks dat de gebiedsschematisatie mogelijk afwijkt en er beperkt metingen zijn, is een dergelijke analyse volgens het ENW toch zeer relevant om vertrouwen in de aanpak te krijgen.
- In hoeverre is het, gelet op de voor de huidige overstromingskansnormen (max. orde $1/10^5$ per jaar) noodzakelijk om te extrapoleren naar kleinere herhalingstijden ($1/10^8$ per jaar)?
- Voor het verkrijgen van goede waterstandsstatistiek zijn extreme gebeurtenissen en dus extreme waterstanden nodig. Voor de kust is het voorstel gebruik te maken van de ECMWF-WAQUA-modelberekeningen, voor de (boven)rivieren wordt gebruik gemaakt van de modellentrein GRADE-hydrologisch model-hydraulisch model. Het ENW adviseert om aandacht te schenken aan een gelijkwaardig abstractieniveau in de informatie die de weermodellen leveren en daarmee een gelijkwaardige bepaling van klimaatscenario's voor de kust en de rivieren.
- De statistiek van de waterstanden van de kust levert de randvoorwaarden voor waterstanden in de watersystemen in het benedenrivierengebied en het IJsselmeergebied. Het ENW adviseert om aandacht te schenken aan de coïncidentie van weersextremen als er klimaatverandering optreedt.

Het ENW merkt verder op dat een verbetering van de kromming van extremewaardenverdelingen bereikt zou kunnen worden door geconstrueerde data uit het verre verleden (middeleeuwen) mee te nemen en deze te combineren met de instrumentele waarnemingen sinds 1887.

Vraag 3: Zijn er cruciale zaken die u wilt meegeven ten aanzien van Fase 3 van het ontwikkeltraject?

Voor fase 3 van het ontwikkeltraject is het volgens het ENW cruciaal om de nauwkeurigheid van het WAQUA-waterbewegingsmodel te verbeteren. Ook is het nodig om de extreme(re) waterstanden in de oostelijke Waddenzee beter te kunnen voorspellen. Daarnaast verdient het aanbeveling om voor de uiteindelijke



toepassing de uitvoer van de waterstandsstations (ook) op dieper water te positioneren, omdat deze daar immers vaak de randvoorwaarde dan wel invoer voor golf- en duinafslagmodellen dienen te leveren.

Daarnaast speelt ook mee dat moet worden uitgezocht of en in welke mate zeespiegelstijging effect heeft op zaken als het verloop van getijdengolven en in hoeverre het waterbewegingsmodel dit kan reproduceren. Dit betreft de toekomstbestendigheid van de voorgestelde methode: werkt de aanpak ook als er sprake is van significante zeespiegelstijging?

Zoals eerder opgemerkt, acht het ENW de nieuwe methode adequaat om extremewaardenverdelingen voor de zeewaterstand- en windstatistiek te bepalen. Behalve zeewaterstanden zijn echter ook golfcondities noodzakelijk. Bij het afleiden van golfcondities wordt ook ver buiten het meetbereik geëxtrapoleerd. Volgens het ENW zou het daarom goed zijn om ook de wijze tegen het licht te houden waarop nu de golfcondities worden afgeleid en na te gaan of verbeteringen mogelijk zijn.

Een ander zeer belangrijk onderdeel is het onderzoeken van de juiste parameters om de statistiek op te baseren. Nu worden voornamelijk de windsnelheid en de waterstand gebruikt, maar ook andere parameters kunnen van groot belang zijn. Het ENW beveelt in elk geval aan de stormduur nader te onderzoeken. Een storm met een relatief lage waterstand maar met een zeer lange duur is mogelijk een groter risico voor de waterveiligheid dan een relatief korte storm met een zeer hoge waterstand.

Het geschikt maken van de methode voor andere (kleinere en meer door land omgeven) watersystemen vindt het ENW een goede keuze daar waar de fysische correlatie tussen wind en waterstand significant is. Bij het IJsselmeer lijkt dit duidelijk, maar bij welke grootte van een watersysteem de grens ligt, moet worden bepaald. In tegenstelling tot de kust worden bij de grote meren en brede wateren in het benedenrivierengebied de waterstanden (ook) bepaald door peilbeheer. Stormvloedkeringen die worden gesloten, peilopzet bij de grote meren, et cetera. Dit heeft gevolgen voor de statistiek en verdient dus aandacht bij de toepassing op kleinere watersystemen.

Verder adviseert het ENW om vooral te blijven meten en de resultaten van deze metingen te gebruiken om de op basis van modellen gebaseerde extremewaardenverdelingen voor de zeewaterstandstatistiek en windstatistiek waar nodig aan te scherpen.

Mochten er naar aanleiding van dit advies vragen of opmerkingen zijn van uw kant, aarzelt u dan niet om contact op te nemen. Wij wensen u veel succes met de verdere ontwikkeling van de nieuwe methode en hopen dat de resultaten kunnen worden meegenomen bij de eerstvolgende uitlevering van het BOI.

Wij hopen u hiermee naar tevredenheid van advies te hebben voorzien.

Met vriendelijke groet,

Ir. H.C. Klavers
Voorzitter van het Expertise Netwerk Waterveiligheid