

GOLFCONDITIES HAVEN HARLINGEN

MAKEN HYDRAULISCHE DATABASE MET HB-HAVENS

Voor de Waddenzeekust zijn door Rijkswaterstaat de hydraulische randvoorwaarden (HR) bepaald, waaronder de extreme golfcondities bij wisselende waterstanden. Om ook voor de waterkeringen in de haven van Harlingen betrouwbare hydraulische randvoorwaarden te bepalen heeft Svašek Hydraulics het door Rijkswaterstaat ontwikkelde programma HB-Havens toegepast. Voor de berekening van de golfdoordringing in de haven is hierbij gebruik gemaakt van het model HARES dat geïntegreerd is in het HB-Havens pakket. Met deze methodiek zijn door Svašek Hydraulics in de haven van Harlingen realistische hydraulische randvoorwaarden bepaald ten behoeve van de beoordeling van de veiligheid van de primaire waterkeringen binnen de haven.

De golfcondities in de haven worden bepaald door golfdoordringing vanaf de Waddenzee, door lokale windgroei in de haven zelf en door golfreflectie en -transmissie bij de diverse oevers en havendammen. Met HB-Havens is de beschikbare HR-database op de Waddenzee voor de monding van de haven vertaald naar verschillende uitvoerlocaties langs de waterkeringen in de haven. Hiervoor zijn de golfmodellen HARES en SWAN toegepast.

De golfdoordringing in de haven is gemodelleerd met het numerieke golfmodel HARES. Dit model is ontwikkeld door Svašek Hydraulics en geïntegreerd in HB-Havens. Voor het bepalen van de lokale windgolfgroei in de haven is het numerieke golfmodel SWAN gebruikt dat eveneens geïntegreerd is in HB-Havens.

Met HARES zijn de golfcondities van het HR-punt voor de havenmond doorgerekend naar diverse locaties in de haven. Dit is gedaan voor een groot aantal combinaties van windrichting, windsnelheid en waterstand. Het golfspectrum van iedere golfconditie is hiervoor opgedeeld in groot aantal frequenties en richtingen, die binnen een HARES-berekening als één geheel worden beschouwd. Tijdens iedere iteratiestap in het HARES-model is het gehele golfspectrum geconstrueerd en is de energiedissipatie ten gevolge van bodemwrijving en golfbreking over de totale golfhoogte bepaald.

Met het numerieke golfmodel SWAN zijn alle combinaties van wind en waterstand

doorgerekend om de bijdrage van de lokale golfgroei in de haven te bepalen. De resultaten van HARES en SWAN zijn ingelesen in HB-Havens waarna er een database is gecreëerd met de golfcondities in de vooraf bepaalde uitvoerpunten in de haven. Deze database kan direct worden gebruikt bij de beoordeling van de veiligheid van de waterkering met behulp van de Rijkswaterstaat applicaties Hydra-NL en Riskeer

Bij toenemende waterstanden neemt de transmissie over de golfbrekers toe en komen steeds meer haventerreinen onder water te staan. Daarom is voor elke doorgerekende waterstand een apart HARES-rekenrooster gemaakt, bestaande uit 3 tot 4,5 miljoen elementen. De gridgrootte is afhankelijk van de waterdiepte zodat er altijd genoeg (± 16) elementen per golfengte zijn.

De waterdiepte langs de zeerand van het HARES-model varieert sterk. Daarom is voor de bepaling van de juiste transmissie over de havendammen gebruik gemaakt van de beschikbare HR-databases langs de zeezijde van de havendammen. Met deze golfcondities is de transmissiegolf op diverse locaties achter de havendammen bepaald, waarmee vervolgens de transmissie coëfficiënt in HARES is afgeregeld.

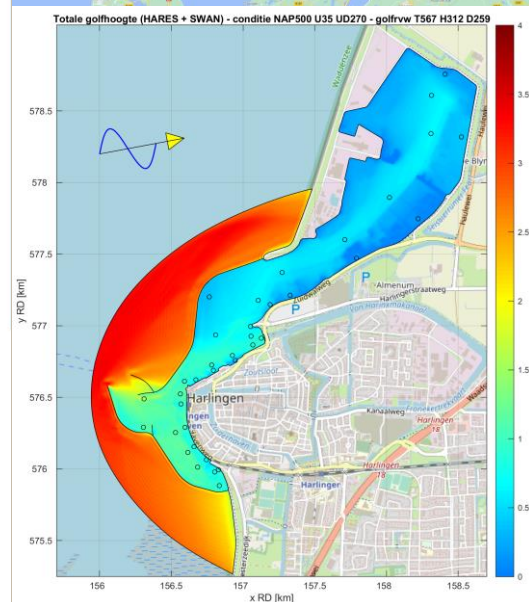
Met de hier toegepaste methodiek kunnen ook de gevolgen van eventuele veranderingen in de haveninfrastructuur voor de veiligheid van de waterkeringen in de haven in beeld gebracht worden.

OPDRACHTGEVER
Wetterskip Fryslân

LOCATIE
Harlingen, Nederland

DATUM
2021

DIENSTEN
Opleveren hydraulische database (golven)
voor de haven van Harlingen



© Beeldbank RWS / Joop van Houdt

SVASEK
HYDRAULICS
COASTAL, HARBOUR AND RIVER CONSULTANTS

Svašek Hydraulics
Kratonkade 23
3024 ES Rotterdam
Nederland

Telefoon: +31 10 467 13 61
Internet: www.svasek.com
E-mail: info@svasek.com