

Gevoeligheidsanalyse van de invoerparameters voor Graserosie Kruin en Binnentalud (GEKB) – Traject 6-6

Keywords

#Gevoeligheidsanalyse, #Toetsspoor Graserosie Kruin en Binnentalud (GEKB), #Ringtoets / RisKeer

Indiener voorbeeld

Marien Boers, Deltares (marien.boers@deltares.nl)

Het voorbeeld en de gegevens zijn aangedragen door Waterschap Noorderzijlvest. Vervolgens heeft Deltares de gevoeligheidsanalyse uitgevoerd. Deze is gepresenteerd aan de waterkeringbeheerders tijdens bijeenkomsten van de Regio's Wadden en Hollandse Kust van het Kennis & Kunde Platform op 27 en 28 maart 2017. Vergelijkbare gevoeligheidsstudies zijn uitgevoerd voor de Dijktrajecten 53-2 en 68-1 die ook zijn opgenomen in het voorbeeldenboek.

Type voorbeeld

Het voorbeeld heeft betrekking op het toetsspoor Graserosie Kruin en Binnentalud (GEKB). In de gevoeligheidsberekeningen wordt nagegaan wat de effecten zijn van verschillende invoerparameters op de berekende faalkans van een dijkvak.

Status voorbeeld

Dit voorbeeld is bedoeld om inzicht te verkrijgen in de gevoeligheid van de invoerparameters voor het toetsspoor Graserosie Kruin en Binnentalud (GEKB). De waterkeringbeheerder kan met een vergelijkbare gevoeligheidsanalyse een afweging maken over de manier waarop de schematisatie voor dit faalmechanisme zal plaatsvinden. Uiteindelijk is het ter beoordeling van de ILT of er voldoende inspanning heeft plaatsgevonden om een betrouwbare uitspraak te kunnen doen over de veiligheid van de waterkering.

Casebeschrijving

Het voorbeeld heeft betrekking een dijkvak van dijktraject 6-6. Deze locatie ligt op de Waddenzeedijk in de provincie Groningen (Watersysteem Waddenzee Oost) ten westen van de Eemshaven (zie figuur).



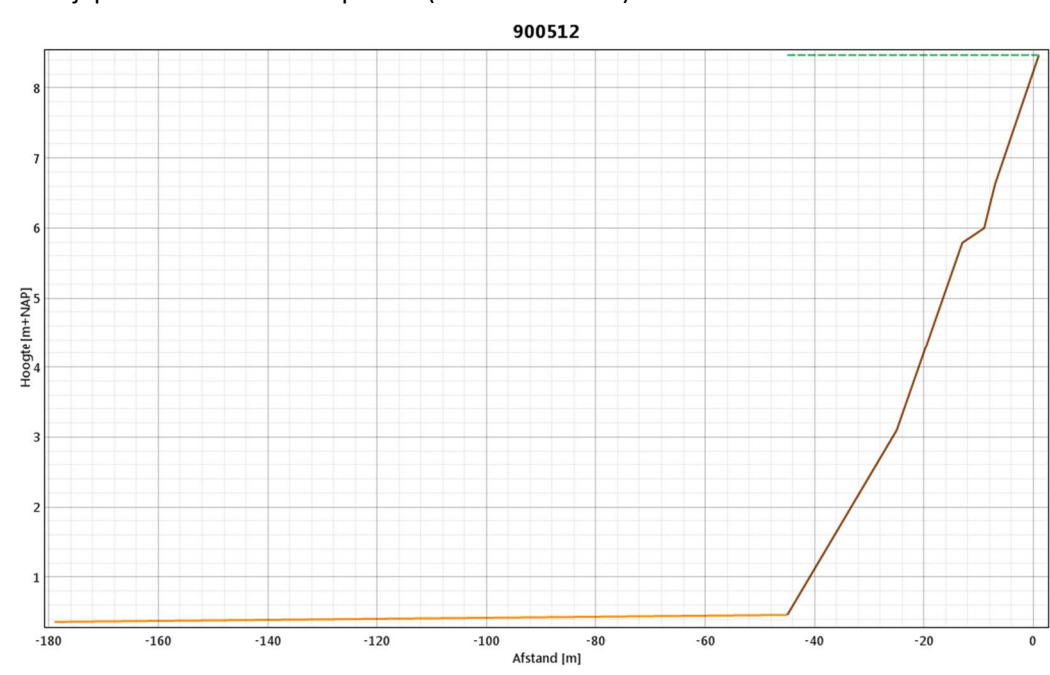
De waterkeringbeheerder heeft voor het betreffende dijkvak een aantal dijkprofielen geschematiseerd. De uitgewerkte gevoeligheidsanalyse heeft betrekking op profiel 900512 in dijkvak KMP50800. In onderstaande figuur zijn de locaties van de dijkprofielen en de locaties met de Hydraulische Belastingen in meer detail weergegeven.



Een foto van de dijk is weergegeven in onderstaande figuur.



Een weergave van het profiel is hieronder weergegeven. Het bruine deel (afstand > -45 m) betreft het dijkprofiel. Het voorlandprofiel (lichtbruine deel) bevindt zich hier links van.



Beslisproces

Bij het berekenen van de faalkans voor een dijk dient de waterkeringbeheerder eerst een schematisering te maken van de dijk. Bij het opstellen van de schematisering bepaalt de waterkeringbeheerder de waarden van de invoerparameters voor de faalmechaneberekening. Met een gevoeligheidsanalyse kan de waterkeringbeheerder welke invloed de gemaakte keuzes

hebben op het uiteindelijke resultaat van de beoordeling. Hierdoor ontstaat inzicht in de maatgevende invoerparameters die wellicht uitvoeriger dienen te worden geschematiseerd en/of door middel van aangescherpt beheer positief kunnen worden beïnvloed.

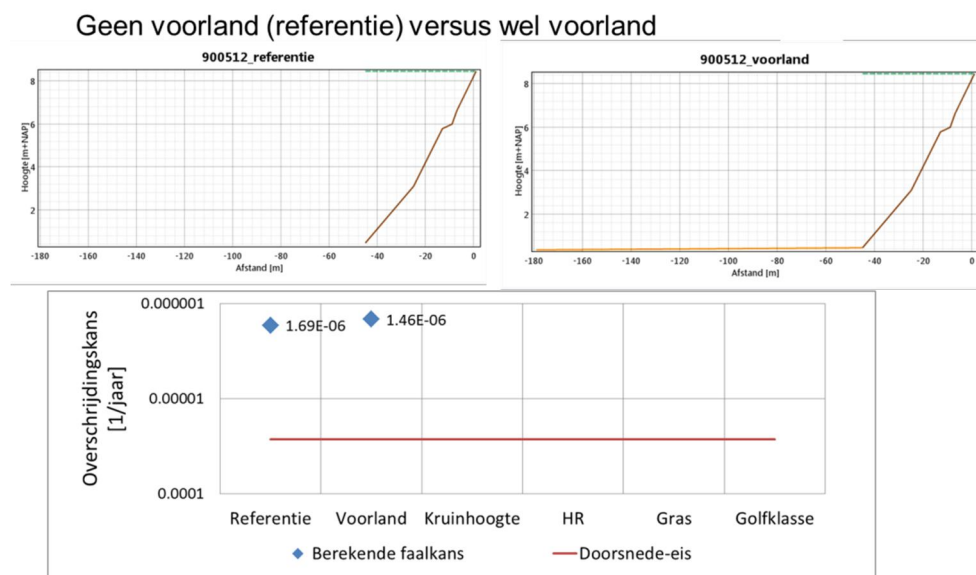
Dilemma's en gevoeligheidsanalyses

Bij de gevoeligheidsanalyse zijn de volgende vragen onderzocht:

1. Wat is de invloed van het al of niet meenemen van een voorland?

Dilemma: Een voorland kan de golfhoogte en daarmee het overslagdebiet reduceren. Een waterkeringbeheerder heeft echter niet altijd de mogelijkheid om de aanwezigheid van een voorland zeker te stellen.

In onderstaande figuur worden de resultaten getoond voor een berekening zonder voorland (referentie) en met voorland. Hieruit blijkt dat het meenemen van het voorland in de berekeningen een geringe verlaging optreedt van de faalkans. De waterkeringbeheerder kan daarom overwegen om de berekeningen uit te voeren zonder rekening te houden met een (mogelijk beweegbare) vooroever.



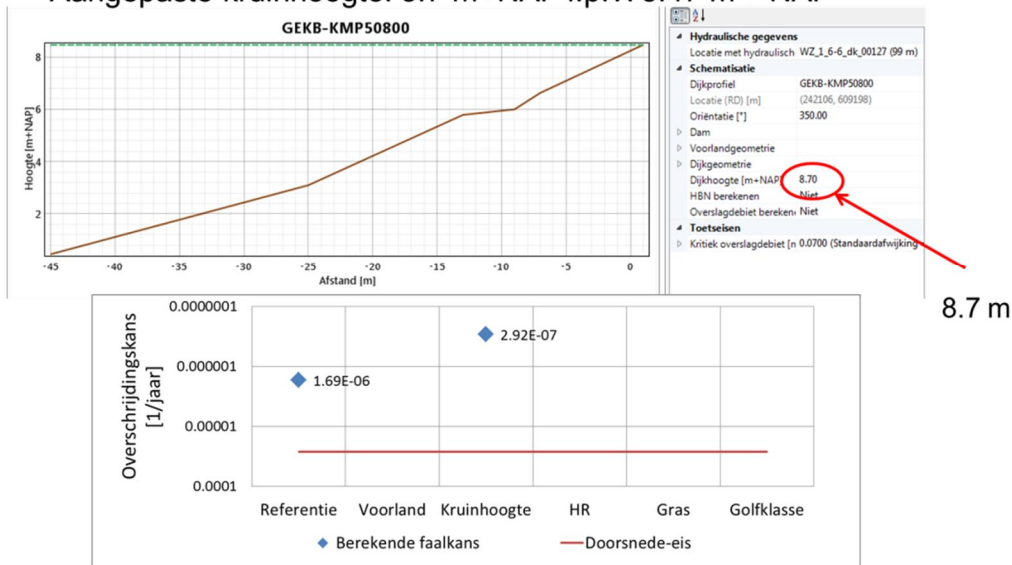
2. Wat is de invloed van de kruihoogte?

Dilemma: Een waterkeringbeheerder verdeelt een dijktraject over één of meerdere dijkvakken. Per dijkvak wordt een karakteristiek profiel gekozen. In werkelijkheid is de kruihoogte echter variabel binnen een dijkvak. De waterkeringbeheerder kan kiezen voor kleine dijkvakken met een geringe variatie, maar ook veel inspanning voor de beoordeling, of voor grote dijkvakken met een grote variatie en weinig inspanning voor de beoordeling.

In onderstaande figuur zijn berekeningen uitgevoerd met de referentiekruinhoogte van 8.47 m + NAP (referentie) en 8.70 m +NAP, een waarde die ook voorkomt in het beschouwde dijkvak. Uit de

berekeningen volgt dat een verhoging van de kruinhoogte een grote invloed heeft op de berekende faalkans.

Aangepaste kruinhoogte: 8.7 m+NAP i.p.v. 8.47 m + NAP

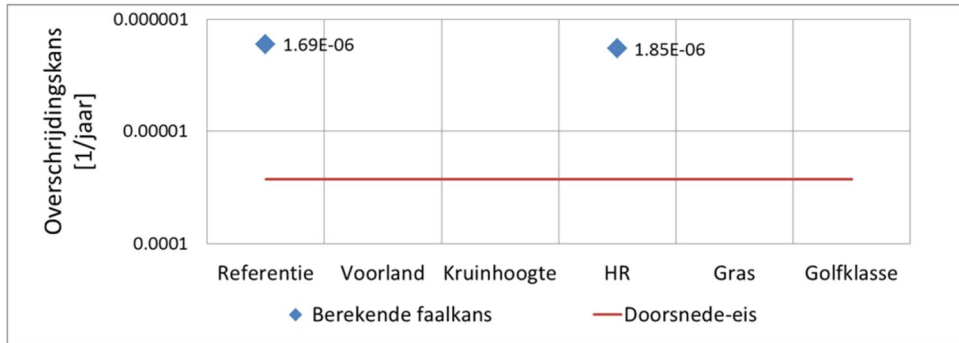
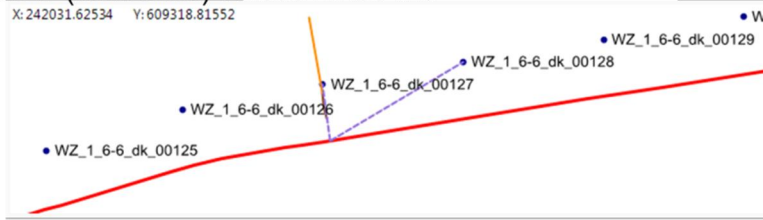


3. Wat is de invloed van de keuze voor de locatie van de Hydraulische Belasting?

Dilemma: In de nabijheid van het te toetsen dijkprofiel kunnen meerdere locaties met Hydraulische Belasting zijn. Elke locatie heeft een unieke combinatie van waterstand en golfbelasting. De waterkeringbeheerder kan kiezen of de dichtstbijzijnde locatie wordt gekozen of de locatie met het hoogste belastingniveau.

In onderstaande figuur zijn de resultaten weergegeven voor een berekening die gebruik maakt van de dichtstbijzijnde locatie (referentie) en een andere nabije locatie. Uit deze vergelijking volgt dat het verschil in de berekende faalkans zeer beperkt is. De waterkeringbeheerder kan daarom zonder verdere analyse gebruik maken van de dichtstbijzijnde HR – locatie.

HR00127 (referentie) versus HR00128



4. Wat is de invloed van de keuze voor de graskwaliteit in het kritisch overslagdebiet?

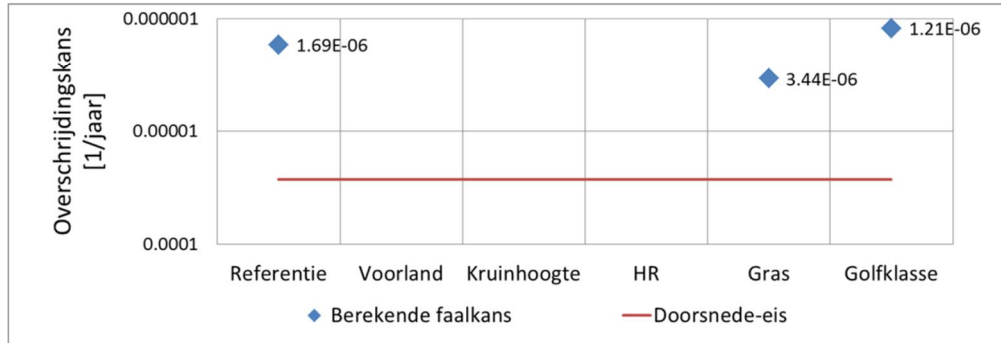
Dilemma: Een open zode levert een hoger kritisch overslagdebiet en daarmee een grotere faalkans dan een gesloten zode. Echter voor het beheer kan een gesloten zode een grotere beheersinspanning voor de waterkeringbeheerder opleveren.

Uit de onderstaande berekening volgt dat een gesloten zode inderdaad tot een kleinere kans leidt dan een open zode. Het effect is een factor 2.

5. Wat is de invloed van de keuze voor de golfklasse in het kritisch overslagdebiet?

Dilemma: Een hoge golfklasse betekent dat het kritisch overslagdebiet wordt gereduceerd. Wellicht overweegt de waterkeringbeheerder maatregelen die ertoe leiden dat een kleinere golfklasse kan worden gehanteerd, waardoor er een hoger kritisch overslagdebiet toelaatbaar is. Uit de onderstaande berekening volgt dat een lagere golfklasse slechts een beperkt effect heeft op de berekende faalkans.

Golfhoogteklasse	Gesloten zode		Open zode	
	μ [l/s/m']	σ [l/s/m']	μ [l/s/m']	σ [l/s/m']
0-1 m	225	250	100	120
1-2 m	100	120	70	80
2-3 m	70	80	40	50



Totaaloverzicht gevoeligheidsonderzoek

Een totaaloverzicht van de gevoeligheidsanalyse is weergegeven in onderstaande figuur. Het resultaat van de faalmechanisemberekening voor het Toetsspoor Graserosie Kruin en Binnentalud (GEKB) is het meest gevoelig voor de kruinhoogte, gevolgd door de graskwaliteit. Het loont daarom om tijdens de schematisatie ten behoeve van dit faalmechanisme hier de grootste aandacht aan te besteden.

