

# Advies

## Gebruik resultaten HWBP-innovatieproject Gras op Zand

Advies nummer 22-03 van 15 februari 2022

Aan het dagelijks bestuur van Waterschap Drents Overijsselse Delta  
Postbus 60  
8000 AB Zwolle

Geacht bestuur,

Waterschap Drents Overijsselse Delta (WDO Delta) heeft het ENW advies gevraagd over het toepassen van de onderzoeksresultaten uit het HWBP-innovatieproject Gras op Zand. De resultaten van het innovatieproject zijn van belang voor het project Veilige Vecht, maar mogelijk ook voor andere dijkversterkingsprojecten in Nederland. Op basis van dit onderzoek wordt de scope van de versterking van de Vechtdijk bepaald en daarmee de omvang van het project.

### Algemeen

Het onderzoek is zonder meer bruikbaar. Het is mooi dat zowel het buitentalud (golfklappen) als de kruin / het binnentalud (golfoverslag) zijn onderzocht. Er is een zorgvuldige keuze gemaakt voor de proeflocaties, onder andere op basis van een representatieve verzameling van grastrekproefresultaten, bedekking en bodemtype. Meerdere locaties en meerdere debieten zijn getest. De fysica wordt beschouwd vanuit zowel de belasting als de sterkte.

Het is goed dat er een uitgebreide bijlage over Risicogestuurd Beheer en Onderhoud is opgenomen. Er is een analyse gemaakt van welke schades kunnen voorkomen, welke gevolgen er zijn voor de waterveiligheid en welke handelingsperspectieven de beheerder heeft om hiermee om te gaan.

Het onderzoek is uitgevoerd door een breed samengestelde projectgroep in termen van benodigde kennis en expertise zoals hydraulica, vegetatiesamenstelling, erosiebestendigheid en beheer. De kwaliteitsborging van de analyse is zorgvuldig uitgevoerd door de projectgroep en door onafhankelijke experts en eindgebruikers. De consistentie van de analyse en van de resultaten is gecontroleerd.

### Sterkteparameters

De resultaten en bevindingen zijn volgens het ENW, gegeven de algemene bevindingen, bruikbaar voor de dijkversterking Veilige Vecht. Het ENW heeft nog wel de volgende opmerkingen en adviseert deze nog nader te beschouwen en te verwerken in het rapport.



### **Sterkte**

In dit onderzoek worden aanzienlijk ongunstiger erosieparameters gevonden dan bij gras op klei. Ook na het falen van de toplaag is de erosiesterkte van zand vrijwel nihil in tegenstelling tot klei. Die verbinding wordt nog niet gelegd in het rapport.

Bij de golfklapproeven is soms na het ontstaan van een kleine beschadiging doorgegaan met de proef om inzicht te krijgen in de erosie na initieel bezwijken. Doordat hiervoor de Golfklapgenerator is gebruikt, kunnen deze resultaten slechts indicatief zijn. De belasting is zodanig anders dan een belasting met echte golven, dat ook het erosieproces en erosiesnelheid zullen afwijken. Hier moet voorzichtigheid in betracht worden bij het verder uitwerken van de resultaten.

Ook voor de golfoverslagproeven geldt dat wellicht grotere onzekerheden moeten worden aangehouden om de discrepantie tussen de werkelijke belasting bij kleine golven (orde 0,50 m) en de gesimuleerde belasting te verdisconteren. Bij kleine golven wordt de kruin zwaarder belast dan het binnentalud, doordat de watersnelheid op het binnentalud afneemt. De stromingsweerstand van het gras is dan dominant over de zwaartekracht.

Voor langere belastingduur c.q. kleinere golfhoogten is de standtijdlijn voor golfklapbelasting nu op een enkel meetpunt voor een wat afwijkende situatie gebaseerd. Derhalve kon geen spreiding worden meegenomen in de kritieke golfhoogte, waaronder geen schade plaatsvindt. De validiteit van deze modellering van de onzekerheid dient beter onderbouwd worden.

### **Staat van de dijk**

De methode is gebaseerd op de sterkte van een levend en mogelijk in de tijd variërend onderdeel van de waterkering: de grasmat met onderliggende lagen. Het is nog niet helemaal duidelijk hoe men dient om te gaan met tijdsvariaties in de sterkte van de graslaag, gedurende jaren of langere periodes van droogte. Er is een dikke laag van circa 40 cm met behoorlijk erosiebestendig materiaal nodig, die dankzij de wortels en bijkomende invloeden, zoals interne slomp, zorgt voor de erosiebestendigheid. Uit het onderzoek is ook nog niet duidelijk welke monitoringsstrategieën moeten worden ingezet om de sterktebijdrage van de grasmat bij te kunnen houden. Dit kan bijvoorbeeld relevant zijn na extreem droge perioden of grotere graverijen.

Het stelt gerust dat een klein gaatje in het gras niet meteen een desastreus gevolg heeft. Ook overgangen bij fietspaden en schades door geitenpaadjes, vossenholen, mollengangen etc. hebben nauwelijks invloed op de sterkte bij gras op zand. Dit is een specifieke conclusie die geldt voor deze situatie, maar niet direct generiek toepasbaar is.

### **Aanvullende gegevens**

Het onderzoek en de beoordelingsmethode zijn uitgevoerd voor een specifiek toepassingsgebied, namelijk de concrete situatie van de Overijsselse Vechtdijk, met daarbinnen mogelijke variaties, zoals bijvoorbeeld de hydraulische belasting. Dit zou uitgebreid kunnen worden met aanvullende voorwaarden die gelden voor een breder toepassingsgebied, zoals voor dijken die zich langs rivieren bevinden met een gelijkwaardige belastingduur als van de dijken langs de Vecht.

Een duiding van de onzekerheden, zoals de invloed van de spreiding van standtijdlijnen, keuze van rekenparameters in de lognormale kansverdeling van het kritisch golfoverslagdebiet, invloed van de lengte-effectparameter kan een gebruiker een beter beeld geven van de resultaten die behaald worden met de methode. Ook de mogelijkheid van interactie tussen golfoverloop in combinatie met uittredend grondwater als effect van een hoogwaterperiode zou bij de toepassing onderzocht moeten worden.



Een andere belangrijke aanvulling is de wijze van vaststellen van de aanwezigheid van de erosiebestendige laag. De beoordelingsmethode is nu gericht op de inzet van (een enkele) expert en zou sterk in kwaliteit verbeteren als hier een SMART-aanbeveling voor gedaan kan worden. Daarmee wordt een bredere toepassing bevorderd.

## Optimalisatiemogelijkheden

Er ligt al een voorstel voor bredere toepassing van de resultaten voor primaire waterkeringen met een gras-op-zandbekleding. Het ENW ondersteunt de uitwerking van deze bredere toepassing. Om een advies over prioritering over de inhoudelijke doorontwikkeling te geven is inzicht nodig in de verhouding tussen inspanning (onder andere kosten, tijd, risico's) en het effect op de resultaten. Het ENW draagt hier graag aan bij.

## Opname in Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium (BOI)

De ontwikkelde kennis is bedoeld voor het beoordelen van bestaande dijken op keringen met specifieke belasting met een korte zichtperiode en bevat nog geen generieke, breder toepasbare methode. De methode is ook niet geschikt voor het ontwerpen van dijkversterkingen. Daarmee is de kennis nog niet gereed voor een opname in het BOI. Voor de definitieve formulering van de methode kan in samenwerking met het programma BOI, kennisprogramma's van HWBP en Rijk en eindgebruikers gekeken worden naar de resterende opgave en wenselijkheid om de methode door te ontwikkelen voor met name het beoordelen van dijken.

## Conclusie

Het onderzoek is geschikt voor het beoordelen van de primaire waterkeringen in het project Veilige Vechtdijk. Voor een opname in het BOI zijn nog enkele stappen nodig, met name in het verbreden van het toepassingsgebied.

Wij hopen u naar tevredenheid van advies te hebben voorzien.

Hoogachtend,

Dr. ir. G.M. van den Top  
Voorzitter van het Expertise Netwerk Waterveiligheid



## Bijlage

### Verloop adviesvraag en beantwoording deelvragen

Voor de toepassing van het eindadvies voor de Veilige Vechtdijk en mogelijk ook een bredere toepassing voor andere primaire waterkeringen met een gras-op-zandbekleding heeft WDO Delta samen met de PD HWBP de volgende vragen aan het ENW:

1. Zijn de sterkteparameters onder de gegeven voorwaarden toepasbaar in dijkversterkingen langs de Overijsselse Vecht?
2. Welke aanvullende gegevens of toepassingsvoorwaarden zijn er eventueel nodig om de nieuwe sterkteparameters ook breder toe te passen op zanddijken in Nederland dan alleen langs de Vecht?
3. Ziet het ENW optimalisatiemogelijkheden en welke zijn dat?
4. Adviseert het ENW om het eindadvies op te nemen in het Beoordelings- en Ontwerpinstrumentarium en wat is hier eventueel nog voor nodig?

De adviesvraag en het onderzoek zijn gepresenteerd en besproken in de ENW-Techniekvergadering van 29 oktober 2021. Tijdens de bespreking waren de volgende stukken beschikbaar:

- Brief ENW adviesaanvraag Gras op Zand (Concept)
- Analyse veldproeven Gras op zandbekledingen
- Rekenwaarden erosieparameters gras op zand bekledingen
- Eindadvies beoordeling gras op zandbekledingen

De voortgang van het project is eerder besproken in de ENW-Techniekvergadering van 12 februari 2021.