

Het college van Dijkgraaf en Heemraden van Waterschap
Zuiderzeeland
Postbus 229
8200 AE LELYSTAD

Contactpersoon
ir. D.P. de Bake

Datum
15 januari 2015

Ons kenmerk
ENW-15-01

Onderwerp
Adviesvraag Project Flevokust

Telefoonnummer
06 30 38 91 43

Bijlage(n)

Uw kenmerk
PPAPL/197003

Afschrift aan
DGRW, Heij

Geacht college,

U heeft op 10 november 2014 het ENW om advies gevraagd over het voornemen van de provincie Flevoland om langs de primaire waterkering ten noorden van Lelystad een buitendijks haventerrein aan te leggen. Als keringbeheerder bent u betrokken bij deze ruimtelijke ontwikkeling. Om een zo gunstig mogelijke connectie met het binnendijkse bedrijventerrein te krijgen, willen provincie en gemeente een zo laag mogelijke overgang over de dijk. Daartoe is een dijkconcept uitgewerkt, waarbij het haventerrein als afslagprofiel onderdeel uitmaakt van de waterkering, zodat de kruin van de dijk over ongeveer 100 meter kan worden verlaagd.

In de bijlage bij de genoemde brief zijn drie vragen geformuleerd:

1. Is naar mening van ENW het ontwerpinstrumentarium korte termijn (OI 2014) toepasbaar voor dit project, in relatie tot de projectdoelstelling (lokaal verlagen kruinhoogte) en het gegeven dat deze projectdoelstelling wordt behaald met het toepassen van het OI2014?
2. Is het rekenen met een afslagprofiel toepasbaar voor dit project in relatie tot de projectdoelstelling?
3. Levert de gekozen aanpak waarin het ontwerpinstrumentarium korte termijn wordt gecombineerd met een zandige oplossing voor deze specifieke situatie (en met de gehanteerde schematisaties en uitgevoerde gevoeligheidsanalyses) een voldoende veilige waterkering? Waarbij als "voldoende" is te beschouwen dat het risico dat deze locatie in de eerste toetsing met het WTI2017 wordt afgekeurd als zeer klein wordt ingeschat.

De adviesaanvraag is behandeld in de vergadering van de ENW werkgroep Veiligheid van 20 november 2014, waarna uw waterschap is verzocht enkele aanvullende berekeningen uit te

voeren. Op 9 december zijn de resultaten van deze aanvullende berekeningen bij ons aangeleverd, waarna het advies is opgesteld.

Antwoorden op de gestelde vragen:

Ad 1)

Bij het afleiden van de faalkanseisen heeft u – anticiperend op de nieuwe normering - het ontwerpinstrumentarium 2014 toegepast, uitgaande van het buitendijkse terrein als onbeschermd zandlichaam.

De vraag of het ontwerpinstrumentarium kan worden gehanteerd om na te gaan of het lokaal verlagen van de kruinhoogte mogelijk is door het voorland als een onbeschermd zandlichaam te beschouwen, kan bevestigend worden beantwoord.

De aanpak die daarbij is gehanteerd, is echter conservatief ten aanzien van de volgende aspecten:

- *Niet meenemen constructies/constructieve elementen.*
U kiest ervoor bij het ontwerp geen rekening te houden met de aanwezige golfbreker, de damwand, het verharde haventerrein en eventueel daarop aanwezige constructies. Vanuit de nieuwe risicobenadering is er echter geen beletsel om deze elementen mee te nemen zoals fysiek aanwezig, mits regelmatig gecontroleerd wordt of die elementen nog steeds in goede staat aanwezig zijn, zoals ze zijn meegenomen in de ontwerpberekeningen.
- *Relatie tussen golfhoogte en door de golven veroorzaakte waterstandsverhoging bij de teen.*
Wanneer bij gelijkblijvende inkomende golfhoogte rekening gehouden wordt met hogere golven bij de teen van de (achter het nieuwe voorland gelegen) dijk, zal ook rekening gehouden moeten worden met een lagere, door deze golven veroorzaakte, waterstandsverhoging bij de teen. Hogere golven betekenen immers dat er minder energieverlies optreedt met als gevolg minder waterstandsverhoging.
- *Zijdelings afstroom bij loodrechte golfinval.*
De 2D berekeningen met XBeach geven aan dat er bij loodrechte inval zijdelingse afstroming langs de dijk plaatsvindt. Bij de gegeven afmetingen van het voorland zal dat leiden tot een verlaging van de door golven veroorzaakte waterstandsverhoging.

Aanbevolen wordt om bovenstaande aspecten in het ontwerp te betrekken.

Ad 2)

Ook de vraag of het rekenen met een afslagprofiel toepasbaar is voor dit project kan bevestigend worden beantwoord. Wanneer, ondanks de onder ad 1. genoemde conservatieve aspecten, het voorland wordt beschouwd als onbeschermd zandlichaam, moet rekening worden gehouden met afslag. Daarbij moet echter worden opgemerkt dat XBeach en duinafslagmodellen zoals Durosta niet zijn afgeleid voor de onderhavige situatie, terwijl ook de onderliggende empirie daarop niet van toepassing is¹.

¹ Validatie van XBeach voor dit soort situaties vindt pas later dit jaar plaats.

Als het voorland als onbeschermd zandlichaam wordt beschouwd is de aanpak *optimistisch* t.a.v. de volgende aspecten:

- *De onzekerheid m.b.t. golfaanval bij de dijk.*
Uit XBeach volgt een 'strak' afslagprofiel. Omdat het model XBeach nog veel onzekerheden kent en nog onvoldoende is gevalideerd, is de afslag van het zandlichaam mogelijk groter met zwaardere golfaanval op de dijk als gevolg. Aanbevolen wordt om hiervan een indicatie te krijgen door enkele vergelijkende berekeningen met een ander afslagmodel (Durosta) uit te voeren, hoewel ook Durosta niet voor deze situatie is ontworpen.
- *De lokale overslagdebieten.*
Er is mogelijk onvoldoende rekening gehouden met een lokaal hoger overslagdebiet. Bij scheef invallende golven zal door 3D effecten en stroomcontractie de overslag lokaal zeker toenemen als het verloop van de kruinhoogte in lengterichting niet geleidelijk is (maximaal verhang 1:50, bij voorkeur niet steiler dan 1:100). Anderzijds worden scheef invallende golven vanuit het noorden grotendeels afgeschermd door de hoogwatervrij gelegen Máximacentrale en scheve inval van hoge golven vanuit het westen is niet waarschijnlijk vanwege de afscherpende werking van de Houtribdijk. Aanbevolen wordt om enkele gevoeligheidsberekeningen uit te voeren.
- *Het effect van losgeslagen containers.*
Er wordt nog geen rekening gehouden met schade aan de waterkering als gevolg van losgeslagen containers.

Ad 3)

Over het geheel genomen is het ENW van mening dat de voorgestelde aanpak voldoende conservatief en daarmee veilig is. Het conservatisme in de aanpak (ad 1) zit met name in het negeren van de constructieve elementen. Dit weegt naar verwachting zwaarder dan de mogelijk onderschatte afslag en overslag zoals genoemd onder ad 2.

Het ontwerp waarin het voorland als *onbeschermd* zandlichaam wordt beschouwd zou naar de mening van het ENW verbeteren als de opmerkingen zoals genoemd onder ad 1 en ad 2 worden meegenomen.

Het ENW hecht eraan u te wijzen op robuuste versterkingsopties die niet berusten op een inschatting van het afslagproces van het voorland, zoals een afsluitbare coupure of een overslagbestendige doorgang.

Conclusie

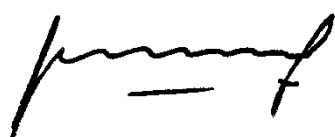
Het ENW verwacht dat de door u gevolgde aanpak een *robuuste* waterkering kan opleveren die de volgende toetsing moet kunnen doorstaan.

Door in aanvulling op de reeds uitgevoerde analyses rekening te houden met de aanwezigheid van o.a. de golfbreker, damwand en het verharde haventerrein wordt een goedkoper en doelmatiger ontwerp mogelijk.

Verder wordt aanbevolen de onder ad 3 genoemde robuuste versterkingsopties in beschouwing te nemen, als alternatief voor dijkverlaging op basis van het golfreducerende effect van het voorland.

Ik vertrouw erop u zo voldoende te hebben geadviseerd.

Hoogachtend,

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'G. Verwolf', with a horizontal line underneath the main part of the signature.

Ir. G. Verwolf
Voorzitter van het Expertise Netwerk Waterveiligheid