

Het dagelijks bestuur van Waterschap Noorderzijlvest
Postbus 18
9700 AA Groningen

Contactpersoon
ir. D. P. de Bake

Datum
8 december 2014

Ons kenmerk
ENW-14-15

Onderwerp
Advies aardbevingsbestendige zeedijk Eemshaven -
Delfzijl

Telefoonnummer
06 30 38 91 43

Bijlage(n)

Uw kenmerk
14-17034

Afschrift aan
DGRW, Heij

Geacht bestuur,

U heeft in uw brief van 12 juni 2014 aan het ENW advies gevraagd over de benodigde ontwerpmethodiek voor versnelde verbetering van de zeedijk tussen Eemshaven en Delfzijl. Het te verbeteren traject van 22,3 km lang is volgens de vigerende toetsmethode afgekeurd op macro-stabiliteit binnenwaarts en bekleding en is opgenomen in de programmering van het Hoogwater-beschermingsprogramma. De kering moet voor wat betreft de aardbevingsbestendigheid voldoen aan nader te bepalen eisen.

In de genoemde brief zijn vier vragen geformuleerd. In onderling overleg is afgesproken dat op dit moment door het ENW vraag 1 wordt behandeld. Deze richt zich op de eventueel benodigde aanpassing of onderbouwing in de methodiek en keuzes die tijdens een eerdere studie zijn toegepast voor het beoordelen van aardbevingsbestendigheid van een grondlichaam. De aan het ENW voorgelegde methodiek is beschreven in de meegestuurde Deltares-rapportage '*Groningse kades en dijken bij geïnduceerde aardbevingen — Globale analyse van sterkte en benodigde maatregelen*', van januari 2014.

Het ENW wordt gevraagd in ieder geval te adviseren op de volgende aspecten (vraag 1 uit uw brief):

- a. De te beschouwen mechanismen met verhoogd risico;
- b. De te hanteren modellen en bezwijkcriteria voor de beschouwde mechanismen met verhoogd risico;
- c. De te hanteren veiligheidsfilosofie waarmee de norm op de waterkering wordt vertaald naar de toe te passen terugkeertijden in de combinaties van aardbevingsbelasting en waterbelasting.

Voor vraag 2 uit de brief, het toepassen van het Ontwerpinstrumentarium 2014, verwijst het ENW graag naar het Kennisplatform Risicobenadering (kpr@rws.nl). Dit platform is opgericht om keringbeheerders te ondersteunen bij de invoering van de nieuwe normering en het gebruik van het ontwerpinstrumentarium 2014. Het ENW is betrokken bij de vaststelling van het ontwerpinstrumen-

tarium, het platform assisteert en adviseert bij de toepassing ervan. Ook kan het platform aangeven wat de voorwaarden zijn die aan het gebruik van het OI2014 worden gesteld.

Proces

Uw adviesvraag is behandeld in een extra ingepland overleg van de ENW-werkgroepen Techniek en Veiligheid, aangevuld met een lid van de ENW-werkgroep Kust. In deze vergadering op 29 augustus 2014 hebben medewerkers van uw waterschap de context geschetst en de vraag verduidelijkt en heeft Deltares de inhoudelijke toelichting verzorgd.

Na deze bijeenkomst hebben de werkgroepen Techniek en Veiligheid de ENW Kerngroep geadviseerd. De aardbevingsbestendigheid van regionale keringen, die ook in het Deltares-rapport aan de orde komt, maakt overigens geen onderdeel uit van dit advies. Het werkgroepadvies is besproken in de reguliere vergaderingen van ENW-Veiligheid op 11 september en van ENW-Techniek op 19 september 2014 en tenslotte in de ENW-Kerngroep op 19 november.

Algemene reactie

Het ENW vindt de studie indrukwekkend en onderschrijft de aanpak in het licht van de versnelde opgave en het afronden van de verkenning binnen een half jaar. Het mogelijk optreden van verweking na een aardbeving is aangetoond en dus is een methodiek nodig om verweking met falen van de waterkering tot gevolg te kunnen berekenen. Ook voor andere faalmechanismen is een methodiek nodig. De voorspelling of een aardbeving tot verweking kan leiden is betrekkelijk globaal, omdat de geïnduceerde aardbevingen sterk afwijken van de aardbevingen waarop de (deels op empirie gebaseerde) aanpak is onderbouwd. Een betere methode is echter momenteel niet voorhanden en dit is de internationaal gangbare aanpak.

In de methode wordt op zeer veel plaatsen uitgegaan van conservatieve aannames. Het ENW adviseert om door middel van een quick scan of een consequentie-analyse de gevolgen van deze aannames in kaart te brengen. Op deze manier wordt direct duidelijk waar onderzoek naar meer of betere gegevens een onnodig conservatief ontwerp kan voorkomen. Het betreft bijvoorbeeld grondonderzoek en de modellering van de aardbevingsbelastingen wat betreft duur en versnelling en per locatie (randen van het gebied). Eén van de vragen is: leidt de internationaal gangbare aanpak (Californische benadering met continue belasting) tot andere ontwerpen dan een korte piekbelasting? Een andere mogelijkheid is het doorlopen van de hele ontwerpcyclus waardoor duidelijk wordt welke conservatieve uitgangspunten bepalend zijn voor het ontwerp.

Wat betreft de veiligheidsfilosofie, oftewel de wijze waarop de norm die aan de kering wordt gesteld wordt vertaald in faalkansen en op welke wijze de belastingcombinaties worden gemodelleerd, wordt aanbevolen om de probabilistische aardbevingsbelasting te integreren met de andere stochasten, zodat de invloed van aardbevingen duidelijk wordt. Op de aanpak die tijdens de presentatie is weergegeven (betreffende de alfawaarden) is een correctie nodig. Het ENW kan hierbij behulpzaam zijn.

De herstelperiode na kruindaling is zonder onderbouwing op meer dan één jaar gesteld. De piekversnelling door een aardbeving neemt snel af met de afstand tot het epicentrum en naar verwachting zal een dijk niet over tientallen kilometers worden verwoest door een individuele aardbeving. De herstelperiode kan dus substantieel worden verkort. Het ENW adviseert hier serieus

aandacht aan te besteden, omdat dit grote invloed heeft op de kansen van gelijktijdig optreden van een aardbeving en hoog water. Het is verstandig om beheermaatregelen voor te bereiden, zodat in het geval van een aardbeving de dijk snel hersteld kan worden.

Antwoorden op de gestelde vragen

a. Te beschouwen faalmechanismen

Het ENW is het eens met de keuze voor de beschouwde faalmechanismen, maar vraagt aanvullende aandacht voor de volgende aspecten:

- Een belangrijk niet meegenomen faalmechanisme is het falen van constructies en de overgangen van hard naar zacht.
- Eveneens zijn de leidingkruisingen niet meegenomen als kwetsbare punten en het domino-effect van gesprongen leidingen op de waterkerende functie.
- Ook bij verweking van losgepakt zand in banen die de waterkering kruisen kan scheurvorming loodrecht op de dijk optreden.
- Het ENW is het eens met de opvatting dat ook het horizontale evenwicht moet worden gecontroleerd.
- Bij losgepakte zandlagen met slecht doorlatende kleilaagjes kunnen door verweking dunne waterlaagjes in de dijk en/of in de ondiepe ondergrond ontstaan die voor instabiliteit zorgen. Hier is echter geen model of rekenmethode voor, evenals voor maaiveld daling door ontwatering en zetting door het wegpersen na verweking.

b. Te hanteren modellen en bezwijkcriteria

Het ENW is het in principe eens met de gehanteerde modellen en bezwijkcriteria voor het maken van een eerste ontwerp en het kunnen overzien van de ontwerpconsequenties. Op basis hiervan kunnen nut en noodzaak van maatwerk-analyses worden afgewogen.

Specifieke opmerkingen zijn:

- Het horizontale evenwicht van een kering kan goed worden gecontroleerd met de huidige rekenmodellen.
- Er zijn nu berekeningen uitgevoerd met keringen van 3 en 5 meter hoogte ten opzichte van het maaiveld. Geadviseerd wordt deze berekeningen uit te voeren met de daadwerkelijke hoogte en de te verwachten ontwerphoogte (orde grootte 9 meter).

c. Te hanteren veiligheidsfilosofie

Ook voor het principe van de veiligheidsbeschouwing zoals gepresenteerd met de faalkansbegroting en de genoemde invloedsfactoren geldt dat het ENW dit geschikt acht voor het maken van een eerste ontwerp en het kunnen overzien van de ontwerpconsequenties.

Overige opmerkingen:

- Het is gelet op het tijdspad verstandig om de keuze in de Nederlandse Praktijkrichtlijn, om tijdens de aardbeving te rekenen met 50% verweking en na de aardbeving de stabiliteit te controleren met 100% verweking, voor dijken over te nemen.

- Het gebruik van het Ontwerpinstrumentarium 2014 schrijft een te hanteren norm van 1:5000 voor als de kering een middenkans heeft van 1:10.000.
- De belasting door aardbevingen is een gevolg van menselijk handelen. Indien de gaswinning wordt gestopt, kunnen op termijn (15 tot 20 jaar) ook de aardbevingen stoppen. Aandacht voor dit tijdsaspect is van belang bij het maken van een ontwerp dat gedurende de gehele levensduur aan de gestelde eisen moet voldoen. Wellicht is het bij het maken van het ontwerp verstandig om met dit aspect minder conservatief om te gaan.

Overige opmerkingen

Er is aangegeven dat grondonderzoek heeft plaatsgevonden om de 100 meter. Met deze afstand kunnen zandbanen (met verwekingsgevoelig zand) worden gemist die van belang kunnen zijn. Het lijkt ons verder verstandig met versterken te beginnen in die vakken die het meest verwekingsgevoelig zijn. Op die manier kan kennis over samenstelling en gedrag van de waterkering worden opgedaan in de praktijk waardoor de werkwijze gedurende het hele project steeds verder wordt aangescherpt.

Mogelijkheden ENW-coach

U vraagt in uw brief naar de mogelijkheden voor een ENW-coach. Eerder is sprake geweest van het aanwijzen van ENW-leden als coach bij projecten. Inmiddels is echter besloten vanuit het ENW geen coaches aan te wijzen, aangezien het de onafhankelijke advisering van het ENW in de weg staat. Wij denken dat de leden van het Kennisplatform Risicobenadering u actief kunnen helpen bij vragen rondom toepassen van de nieuwe norm en het Ontwerpinstrumentarium 2014. Experts die ook ENW-lid zijn kunt u vanzelfsprekend bij het project betrekken, echter niet in de hoedanigheid van ENW'er.

Behandeling overige adviesvragen

De behandeling van de vragen 3 en 4 uit uw adviesvraag kan begin 2015 plaatsvinden. Het ENW secretariaat is beschikbaar voor het verder aanscherpen van de vragen en het inplannen van de advisering. Ter informatie: er wordt momenteel bij Rijkswaterstaat WVL gewerkt aan een nieuwe Leidraad Kunstwerken en onderliggende veiligheidsfilosofie.

Mochten er naar aanleiding van dit advies of het onderwerp aardbevingen nog vragen leven dan zijn wij van harte bereid daarover mee te denken. U kunt hiervoor altijd contact opnemen met de ENW-coördinator.

Ik vertrouw erop u zo voldoende te hebben geadviseerd.

Hoogachtend,



Ir. G. Verwolf
Voorzitter van het Expertise Netwerk Waterveiligheid