

Het Dagelijks Bestuur van Waterschap Noorderzijlvest  
Postbus 18  
9700 AA GRONINGEN

*Contactpersoon*  
ir. D.P. de Bake

*Datum*  
4 april 2016

*Ons kenmerk*  
ENW-16-04

*Onderwerp*  
Advies over de stabiliteit van met beton ingegoten  
Noorse steen

*Telefoonnummer*  
06 30 38 91 43

*Bijlage(n)*

*Uw kenmerk*  
Projectnummer 576

*Afschrift aan*  
DGRW, Heij  
Waterschap Noorderzijlvest, Wijnstra

Geacht bestuur,

In uw brief van 4 januari 2016 heeft u het ENW om advies gevraagd over de resultaten van het onderzoek naar de stabiliteit van met beton ingegoten Noorse steen. Deze dijkbekleding ligt over een lengte van in totaal negen kilometer aan het dijktraject Eemshaven-Delfzijl dat in verband met de aardbevingsproblematiek in HWBP-verband versneld wordt verbeterd. Vanwege het ontbreken van een geschikte methode voor de beoordeling van met beton ingegoten Noorse steen heeft Deltares in de Deltagoot proeven gedaan op basis waarvan een voorlopige formule is afgeleid waarmee de stabiliteit van deze bekleding kan worden bepaald. Deze beoordelingsmethode, beschreven in het rapport 'Stabiliteit van met beton ingegoten Noorse steen – verslag van Deltagootonderzoek' van 22 december 2015 is aan het ENW voorgelegd. U heeft ons gevraagd specifiek aandacht te besteden aan de volgende vier aspecten:

1. Is het schaalmodel in de Deltagoot voldoende representatief voor de Noorse steen op de dijk Eemshaven–Delfzijl?
2. Zijn de proefresultaten juist geïnterpreteerd?
3. Onderschrijft u de conclusie uit het rapport dat de Noorse steen op de dijk Eemshaven - Delfzijl voldoende stabiel is?
4. Voor het bepalen van de scope van de verbeteringsopgave gaan wij, gezien de planning van uit van de vigerende versie Steentoets 2014 en niet van de Steentoets 2015. Is dit een juiste aanname?

In de vergadering van de ENW-werkgroep Techniek van 15 januari 2016 is de adviesvraag door uw medewerker de heer J.W. Nieuwenhuis en de heer M. Klein Breteler van Deltares inhoudelijk toegelicht. De bevindingen van de werkgroep Techniek zijn in de ENW Kerngroep van 11 februari 2016 besproken, met voorliggend advies als resultaat.

## **Algemene reactie en advies**

Het ENW is van mening dat de proef goed is opgezet en uitgevoerd. De verschaling van de bekledingskarakteristieken is correct uitgevoerd. De resultaten van de proef geven aan dat de bekleding tot en met de (conform het Ontwerpinstrumentarium 2014) maatgevende significante golfhoogte geen enkel teken van zwakte vertoont. Het ENW onderschrijft dan ook de conclusie dat de in beton gegoten Noorse steen op de dijk Eemshaven-Delfzijl voldoende stabiel is. Dit geldt wel onder de voorwaarde dat de steenzetting in een goede staat verkeert. Gezien deze voorwaarde ziet het ENW het als een meerwaarde als specifiek voor een bekleding van met beton ingegoten Noorse steen de vereiste onderhoudsstaat concreet wordt omschreven. Het gaat dan bijvoorbeeld om scheurvorming in het beton als gevolg van optredende zettingen in de ondergrond.

Om de methode algemeen toepasbaar te maken is vervolgonderzoek met hogere belastingen tot aan bezwijken nodig, met speciale aandacht voor het omgaan met onzekerheden en het afdekken van risico's (kwantitatieve onzekerheidsanalyse).

Het ENW zal aan DGRW het signaal afgeven dat dit aanvullende onderzoek nodig is om te komen tot een algemeen toepasbare beoordelingsmethode voor met beton ingegoten Noorse steen.

## **Antwoord op gestelde vragen**

Het ENW beantwoordt de eerste twee vragen positief en deelt de conclusie uit het rapport van Deltares dat de bekleding voldoende stabiel is voor het onderzochte traject Eemshaven-Delfzijl. Ook de derde vraag kan positief beantwoord worden. De bekleding is stabiel mits wordt aangetoond dat deze in goede staat van onderhoud verkeert. Zoals hiervoor opgemerkt is een specifieke omschrijving van 'een goede staat van onderhoud' als voorwaarde voor goedkeuring gewenst.

De vraag welke versie van Steentoets moet worden gebruikt kan het ENW niet goed plaatsen. Voor ingegoten Noorse steen moet van de proefresultaten in de Deltagoot worden uitgegaan, omdat een methode voor deze bekleding noch in Steentoets 2014, noch in Steentoets 2015 zit. Los van de onduidelijkheid over de verschillen van het gebruik van de twee versies voor dit ontwerp, is het ENW van mening dat bij het ontwerp van een waterkering altijd moet worden gestreefd naar een doelmatig ontwerp dat veilig is. Als er nieuwe gevalideerde kennis beschikbaar is, die een effectiever ontwerp mogelijk maakt, zou die gebruikt moeten worden.

Hoogachtend,



Ir. G. Verwolf  
Voorzitter van het Expertise Netwerk Waterveiligheid