

# Advies

## Glas als waterkerend element

Brief nummer 20-04 gedateerd 25 mei 2020

Aan het Dagelijks Bestuur van Waterschap Limburg  
Ter attentie van de heer mr. J.H.G.M. Teeuwen  
Postbus 2207  
6040 CC Roermond

Geacht Bestuur,

In uw brief met kenmerk 2020-D22673 vraagt u het Expertise Netwerk Waterveiligheid (ENW) advies uit te brengen over het gebruik van glas als waterkerend element in het algemeen en de toepassing bij de versterking van dijkkring 74 bij Neer in het bijzonder.

In 2016 heeft Waterschap Limburg al onderzoek gedaan naar de toepasbaarheid van glas als waterkering. Dit is destijds ook met een adviesvraag aan het ENW voorgelegd. De vraag heeft geresulteerd in ons advies ENW-16-08. Mede hierop gebaseerd heeft het waterschap de afgelopen jaren vervolgstappen gezet. In dat licht zijn er aanvullende praktijkproeven uitgevoerd en is er een definitief ontwerp gemaakt. Glas als waterkerend element is niet nieuw, maar met deze uitgebreidere onderzoeken hoopt het waterschap met de toepassing van glas een aanvaardbaar alternatief te hebben voor demontabele keringen.

Het ENW complimenteert het waterschap met het gedegen onderzoek dat is uitgevoerd. In de verdere uitwerking van het ontwerp en de stappen naar realisatie wordt nog wat meer aandacht gevraagd voor de inbedding in de beheer- en onderhoudscyclus. Hieronder wordt ook de wettelijke veiligheidsbeoordeling verstaan.

In de bijlage vindt u een overzicht van het verloop van de adviesvraag en wordt nader ingegaan op de door u gestelde deelvragen.

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

Op 27 maart 2020 heeft Waterschap Limburg in een telefonische bijeenkomst de adviesvraag toegelicht aan de hand van een vooraf gestuurde presentatie. In deze vergadering hebben de leden van ENW-Techniek vragen kunnen stellen.

### Centrale vragen

Namens het dagelijks bestuur van Waterschap Limburg heeft mr. J.H.G.M. Teeuwen de volgende vragen gesteld aan het ENW:

1. Zijn de adviezen van het ENW, uitgebracht in document ENW-16-08 d.d.18-6-2016 Glas als waterkerend element, in voldoende mate opgevolgd en uitgewerkt in de ontwerpdocumenten en praktijkproeven en is hiermee een goede ontwerpmethodologie passend binnen de veiligheidsfilosofie ontwikkeld?
2. Is de ontwerpmethodologie voor de Dijkversterking dijkkring 74 Neer op de juiste manier toegepast en zijn daarbij de juiste randvoorwaarden en uitgangspunten gehanteerd?
3. Kan de gevolgde ontwerpmethodologie voor toekomstige projecten dienen als een algemeen geldende ontwerpmethodologie voor de toepassing van glas als waterkerend element?

### Advies

De algemene indruk is zonder meer positief. Na het ENW-advies in 2016 is er goed vervolg gegeven door het waterschap. Er is een uitgebreid onderzoek uitgevoerd in de Deltagoot, waar door de opdrachtgever breder is gekeken dan uitsluitend de situatie bij Neer. De resultaten zijn positief, aangezien de glazen kering in de proeven niet is bezweken.

### Beantwoording deelvragen

Deelvragen 1 en 2 worden samen genomen, omdat ze niet los van elkaar gezien kunnen worden.

1. Zijn de adviezen van het ENW, uitgebracht in document ENW-16-08 van 18 juni 2016, in voldoende mate opgevolgd en uitgewerkt in de ontwerpdocumenten en praktijkproeven en is hiermee een goede ontwerpmethodologie passend binnen de veiligheidsfilosofie ontwikkeld?
2. Is de ontwerpmethodologie voor de Dijkversterking dijkkring 74 Neer op de juiste manier toegepast en zijn daarbij de juiste randvoorwaarden en uitgangspunten gehanteerd?

De praktijkproeven laten een robuuste waterkering zien. De adviezen van het ENW zijn in voldoende mate opgevolgd en uitgewerkt, op een enkel onderdeel na.

In het advies van 2016 heeft het ENW zich uitgesproken over de dimensionering van de rubberen afwerklust tussen het stalen frame en het glas in verband met eventuele punt-, lijn- of stootlasten door het stalen frame en toleranties in de montage. Hierover is niets teruggevonden in het ontwerp dat aan het ENW is aangeleverd.

Het waterschap heeft de juiste richtlijnen, randvoorwaarden en uitgangspunten gehanteerd bij het uitwerken van het ontwerp van de glazen waterkering. Het ENW komt tot deze constatering, omdat het ontwerp gebaseerd is op een experiment met proefbelasting. Daarnaast wordt de veiligheid conform de Waterwet aangetoond door berekeningen conform de Werkwijzer Ontwerpen Waterkerende Kunstwerken (WOWK), het document dat de vigerende methoden beschrijft.



3. Kan de gevolgde ontwerpmethode voor toekomstige projecten dienen als een algemeen geldende ontwerpmethode voor de toepassing van glas als waterkerend element?

Het ENW adviseert om in de toekomst voor constructies in dergelijke omstandigheden eenzelfde aanpak te hanteren en daarbij voldoende aandacht te besteden aan de aansluiting met de Waterwet door middel van de toepassing van de WOWK, vooral als er geen proeven worden uitgevoerd. Ook wil het ENW er nog op wijzen dat specifieke informatie over inspecties en de levensduur van de verschillende onderdelen een goede aanvulling kunnen zijn bij de overwegingen om een glazen waterkering in de toekomst vaker te gaan toepassen.

Voor de geldende randvoorwaarden bij Neer is gebruik gemaakt van de Goda-methode. Wanneer er andere omstandigheden zijn, zoals een hogere berm, zou het mogelijk beter zijn om de formule van Takahashi voor golfklappen te gebruiken. De proeven hiernaar zijn uitgevoerd, maar de uitwerking komt niet in de ontwerpnotitie terug. Dit zou een goede aanvulling zijn voor een algemeen geldende ontwerpmethode.

Bij het toepassen van een nieuw element of methode in de waterkering moet een ontwerpmethode worden gemaakt. Dat is gebeurd. Maar het is daarnaast nodig een beoordelingsmethode voor te stellen, omdat de glazen kering op den duur ook beoordeeld moet worden.

Ten slotte beveelt het ENW aan om een 'body of knowledge' te ontwikkelen met beschikbare kennis en testdata, zodat eventuele volgende projecten, die ook een dergelijke oplossing overwegen, daarvan gebruik kunnen maken.