

College van dijkgraaf en hoogheemraden van
Waterschap Noorderzijlvest
Postbus 18
9700 AA Groningen

Contactpersoon
ir. D. de Bake

Datum
4 juli 2017

Ons kenmerk
ENW-17-15

Onderwerp
Advies met beton ingegoten breuksteen

Telefoonnummer
0630389143

Bijlage(n)

Uw kenmerk
Z/17/005379

Afschrift aan
Heij, DGRW
De Wolff, Noorderzijlvest

Geachte college,

U heeft in een brief van 4 april 2017 het ENW om advies gevraagd over de dijkbekleding die als onderdeel van de dijkverbetering Eemshaven – Delfzijl wordt aangepast. Het betreft een ontwerp van breuksteen, vol en zat ingegoten met beton.

De gestelde vragen zijn:

1. Breuksteen vol en zat gepenetreerd met beton wordt toegepast als harde dijkbekleding. De ontwerpfilosofie is, conform het Technisch Rapport Asfalt voor waterkeren, een plaatbekleding. Kan de gekozen ontwerpfilosofie door het ENW met een positief advies worden beoordeeld?
2. Het programma GOLFKLAP is ontwikkeld als ontwerpmethodode voor het toetsen van (gepenetreerde) asfaltbekledingen of het bepalen van asfaltdiktes als dijkbekleding. Bij toepassing van beton als penetratiemiddel is sprake van een plaatbekleding waardoor een gelijke ontwerpmethodode is toegepast, met inachtneming van de materiaalspecifieke eigenschappen en randvoorwaarden. Kan de gekozen ontwerpmethodode van GOLFKLAP door het ENW met een positief advies worden beoordeeld?

Beschikbare informatie

Uw adviesvraag is in de vergadering van de ENW werkgroep Techniek van 21 april 2017 behandeld. Voor lagen de memo 'Verificatie harde bekleding' gedateerd 6 maart 2017 van Combinatie Ommelanderdiek en de memo 'Ontwerpmethode voor beton ingegoten breuksteen' gedateerd 11 april 2017 van Deltares. Uw medewerker de heer B. de Wolff en de heren C. Kuiper en R. de Boer van de aannemerscombinatie Ommelanderdiek hebben de adviesvraag en het ontwerp tijdens de vergadering toegelicht.

Algemene reactie

Het ENW heeft moeite met de schematisering van de met beton ingegoten breuksteen als een plaat, omdat de ervaring met ongewapende betonwegen leert dat hierin scheuren op afstanden van orde vijf meter gebruikelijk zijn met scheurwijdtes over de hele plaatdikte in de orde van een halve millimeter. Vooral door temperatuurverschillen, zowel in vorstperiodes als in de zomer, is het materiaal kwetsbaar. Indien in het ontwerp deze scheurvorming niet wordt gereguleerd, bijvoorbeeld door dilatatievoegen, zal de

scheurvorming ongecontroleerd kunnen optreden en zal de bekleding (ook) aan andere faalmechanismen kunnen blootstaan.

Het ENW acht het niet onwaarschijnlijk dat er ongelijke zettingen van de ondergrond optreden. Klei reageert op vocht en kan daardoor uitzetten en krimpen. Dit kan zorgen voor lokaal verminderde ondersteuning van de plaatbekleding waardoor de sterkte van het ondersteunde-plaatsysteem afneemt. Het ENW acht het ook voorstelbaar dat er onder de plaatbekleding holle ruimtes ontstaan. Vergelijkbaar met het probleem van de ongelijke zettingen kan dit leiden tot specifieke belastingen en daardoor scheurvorming.

Er is terecht aandacht voor de overgangen en aansluitingen in het ontwerp (paragraaf VI-7), al zou de uitwerking voor deze zwakke plekken wat het ENW betreft nog wat uitgebreider kunnen. Voor de raakvlakken met objecten of constructies (paragraaf VI-8) wordt de invulling gemist.

De voorbeelden die in de vergadering zijn genoemd, verwijzend naar de CUR 1992-4, worden door het ENW niet gezien als bewijs dat deze techniek voldoet. Deels zijn de voorbeelden niet van toepassing (onderwatertaludbekleding en een openplaatbekleding met doorgroei van beplanting), deels betreft het proefvakken.

De ontwerpmethodiek mist een beschrijving van de mogelijkheden van het beheer en onderhoud. Zeker omdat het gebruikte materiaal in deze toepassing niet standaard is, dienen zaken als de wijze van aanbrengen, monitoring en onderhoud ook al beschouwd te worden in de ontwerpmethodiek. Daarnaast zijn er vragen over de treksterkte van het samengestelde materiaal en of het materiaal wel als volwaardig beton mag worden gezien. Gezien de grootte van de stenen bepaalt de hechting van het beton aan de breuksteen de treksterkte. Op voorhand is onvoldoende zeker dat deze hechting voldoende zal zijn.

Reactie op adviesvraag

1. Ontwerpfilosofie

Het ENW kan op basis van de beschikbaar gestelde informatie niet positief adviseren over de schematisering van de met beton ingegoten breuksteen als plaatbekleding. Door de niet aangetoonde sterkte van het materiaal gedurende de levensduur van de constructie (onder andere niet-gecontroleerde scheurvorming) is de plaatwerking niet gegarandeerd en zouden er andere faalmechanismen kunnen optreden.

Wanneer in de plaat op gecontroleerde wijze scheuren worden aangebracht (dilataties dwars op de dijken), kunnen de stroken beton die daardoor ontstaan mogelijk wel geschematiseerd worden als plaat. Hierbij geldt dan wel dat het geheel van beton en breuksteen zich moet gedragen als beton, wat ook zal moeten worden aangetoond.

2. Ontwerpmethode

In het verlengde van het antwoord op vraag 1 kan ook over de ontwerpmethodiek niet positief worden geadviseerd. In het ontwerp zal naar het inzicht van het ENW nog aandacht nodig zijn voor ongelijke zettingen van de grond en het ontstaan van holle ruimtes die kunnen leiden tot verminderde sterkte van de plaat. Daarnaast ontbreken aandachtspunten voor de uitvoering en voor het beheer en onderhoud van de bekleding.

Aanvulling op adviesvraag

Uw adviesvraag betreft alleen het ontwerp. Bij een ontwerpmethodiek hoort ons inziens ook een beoordelingsmethode. Het ENW beveelt dan ook aan dat, wanneer de ontwerpmethodiek wordt aangepast/aangevuld, ook gelijk een beoordelingsmethode wordt opgesteld. Belangrijk is dan dat deze



gebaseerd moet zijn op de overstromingskansbenadering en moet voldoen aan de veiligheidsfilosofie van het WBI2017.

Tenslotte

Het ENW stimuleert in het algemeen de toepassing van innovatieve oplossingen en denkt hierin graag mee. Daarom vinden wij het jammer geen positief advies te kunnen geven over dit initiatief. Wij achten het voorliggende ontwerp echter nog onvoldoende uitgewerkt om als maatregel voor de waterveiligheidsopgave te kunnen worden ingezet.

Wij hopen u hiermee naar tevredenheid van advies te hebben voorzien.

Hoogachtend,

Ir. G. Verwolf
Voorzitter van het Expertise Netwerk Waterveiligheid

