

9.6

DIREKTIE
Dienst Weg- en Waterbouwkunde
Postbus 5044, 2600 GA DELFT
Tel. 015 - 699111

NOTITIE: WBA-R-90044✓

aan : de heren Brand, de Kroon en de Rijk.
van : Johanson.
datum : 20 februari 1990.
betreft : advies tay bekleding van betonblokken op klei.
afschrift: de heer Eikelboom.

1. Inleiding.

Bij het Waterschap Hulster Ambacht bestaat de taludbekleding van de waterkering langs de Westerschelde voor een groot gedeelte uit betonblokken die direct op de klei zijn gelegen. Over het algemeen ligt deze bekleding boven NAP + 3.00 m. Reeds gedurende langere tijd zijn bij deze bekleding plaatselijk ongelijkmatigheden zichtbaar. In de loop van de tijd worden deze ongelijkmatigheden duidelijker zichtbaar, vooral in het onderste gedeelte van deze bekleding. Bij het uitlichten van enkele blokken zijn erosiegeulen geconstateerd in de klei onder de betonblokken. Ook is in het verleden reeds schade ontstaan. Plaatselijk zijn tijdens meerdere stormperiodes enige betonblokken uit de glooiing gelicht. Naar aanleiding van deze schade is bij de DWW in 1987 een nota verschenen. Hierin werd ook ingegaan op de gevaren voor een doorbraak indien de blokken worden uitgelicht en de onderliggende kleilaag erodeert (WBA-M-87.018, "Erosieschade aan de glooiing betonblokken op klei van de Perkpolder van 2 november 1987").

2. Probleemstelling.

Bij het waterschap bestaat onzekerheid over de grootte van de erosieschade die is opgetreden. Over bepaalde gedeelten is de glooiing min of meer verzakt en het is dan niet waarneembaar of de ongelijkheden het gevolg zijn van ongelijkmatige zettingen, waarbij de blokken nog op de klei liggen of dat sprake is van erosie van de klei ten gevolge waarvan geulen aanwezig zijn. De locaties waar erosie is opgetreden zijn aanzienlijk schadegevoeliger dan de locaties waar ten gevolge van zettingen ongelijkmatigheden zijn ontstaan. De gevormde geulen onder de blokken kunnen zorgen voor watertoevoer zodat een blok gemakkelijk kan worden uitgelicht. Daarom is herstel noodzakelijk van die gedeelten van de waterkering, waar erosiegeulen aanwezig zijn. Door kennis van de locatie van deze geulen is het mogelijk om gericht tot reparatie over te gaan.

3. Mogelijkheid tot traceren schadegevoelige gedeelten.

In hoeverre de betonblokken aanliggen op de klei is niet zondermeer waarneembaar. Het plaatselijk uitlichten van een aantal betonblokken is moeizaam en het terugzetten van de blokken is niet eenvoudig. Daarom heeft de beheerder grote belangstelling voor een methode waarmee het mogelijk is holten onder de bekleding te onderkennen zonder dat daarvoor de glooiing behoeft te worden opgelicht. Met behulp van een dergelijke methode kunnen de holle ruimten worden gelocaliseerd, zodat alleen ter plaatse van holten de bekleding behoeft te worden aangepast. Een bruikbare onderzoekmethode lijkt grondradar. Daarom is hiermee op een proeflocatie bij het waterschap Hulster Ambacht geëxperimenteerd. De resultaten hiervan zijn binnenkort beschikbaar. Op 2 februari 1990 is door ir. J.W. de Feijter van Grondmechanica Delft mondeling aangegeven wat de conclusies ten aanzien van dit onderzoek zijn. Het lijkt mogelijk om met behulp van grondradar geulen onder de betonblokken op te sporen. Op het ogenblik vraagt de interpretatie van de verkregen gegevens echter de nodige aandacht van hoogwaardig personeel. Daardoor lopen de kosten op tot ongeveer f 4.- per m¹ per raai. Ten gevolge hiervan is het financieel nog niet haalbaar om grote gedeelten van de waterkering met behulp van grondradar te onderzoeken. Indien de nodige inspanning wordt verricht kan de prijs echter worden teruggebracht tot ongeveer f 1.30 per m¹ per raai. In dat geval kan een grootschaliger onderzoek wel tot de mogelijkheden behoren.

4. Vaststellen van de omvang van de schade.

Om te komen tot een economisch verantwoorde aanpak van verbeteringen met betrekking tot de glooiing van betonblokken op klei wordt hier een mogelijke strategie uitgewerkt. Hierbij wordt, gezien de huidige kosten per lengte-eenheid, uitgegaan van een beperkte inzet van grondradar.

De verdere uitwerking beperkt zich tot het gedeelte waarbij op tekening no Z-A 32 overgangsconstructies zijn aangegeven. De totale lengte van dit traject bedraagt ruim 15 km. Er wordt van uitgegaan dat het gedeelte van de waterkering dat ligt achter het Verdrongen Land van Saaftinge niet problematisch is.

Bij de analyse van de bekleding wordt een onderverdeling gemaakt tussen glooiingen die er visueel goed, matig of slecht uitzien. Een glooiing die als goed wordt gekwalificeerd vertoont geen noemenswaardige ongelijkmatigheden. Een matige glooiing is enigszins hobbelig. Verondersteld wordt dat ongelijkmatige zettingen hiervan de oorzaak zijn. Een slechte glooiing vertoont plaatselijk grote ongelijkmatigheden. Deze kunnen het gevolg zijn van erosie van de onderliggende kleilaag.

Globaal is de kwaliteit van de vakken als volgt te karakteriseren, achtereenvolgens liggen de beschouwde dijkvakken van oost naar west langs de Westerschelde.

vak 1, (lengte 4500 m)	:	matig
vak 2, (lengte 2500 m)	:	slecht
vak 3, het oostelijk gedeelte. (lengte 1875 m)	:	slecht
vak 3, het westelijk gedeelte. (lengte 1375 m)	:	matig
vak 4, (lengte 3050 m)) ¹	:	goed
vak 5, (lengte 1925 m)	:	goed

)¹ Dit vak heeft een bekleding van asfalt en valt eigenlijk buiten het kader van dit onderzoek.

Met behulp van een beperkt gebruik van grondradar kan worden getoetst of de vermoedens ten aanzien van de locaties waar erosie van de kleilaag voorkomt in overeenstemming zijn met de werkelijkheid. Op de met grondradar te beschouwen glooiinggedeelten moet dan een antwoord worden verkregen op de volgende vragen.

Heeft erosie plaatsgevonden?

Tot welk niveau heeft erosie plaatsgevonden?

Is de erosie over het gehele talud verdeeld of vindt de meeste erosie plaats in de nabijheid van de overgangsconstructie naar de aangrenzende bekleding van basalt op een filterconstructie van geklopt puin en twee vlijlagen?

Is er een verband tussen de grootte van de visuele schade en de hoeveelheid erosiegeulen die met grondradar is gelocaliseerd?

Het volgende onderzoek met behulp van grondradar is te overwegen.

Een gedeelte van vak 5. Hier kan worden volstaan met 1 à 2 raaien. Verwacht wordt dat weinig of geen geulen worden gelocaliseerd.

Een gedeelte van het oostelijk gedeelte van vak 3. Hier dienen 4 à 5 raaien te worden onderzocht. Verwacht wordt dat een groot aantal geulen wordt aangetroffen. Hier dient te worden onderzocht tot welke hoogte de geulen zich voortzetten.

Een gedeelte van vak 2. Ook hier dienen 4 à 5 raaien te worden onderzocht. De resultaten zullen minder duidelijk zijn aangezien reeds vele reparaties met diverse materialen hebben plaatsgevonden.

Als aanvulling op deze gedeelten is het leerzaam om een kort gedeelte van vak 4 globaal met grondradar te onderzoeken, 1 à 2 raaien zullen voldoende zijn. Hier betreft het een bekleding van asfalt op klei waar geen uiterlijke kenmerken aanwezig zijn van erosie van de kleilaag.

5. Aangeven meest waarschijnlijke schademechanisme.

Nadat het onderzoek met grondradar heeft plaatsgevonden kan een juist beeld worden gevormd met betrekking tot het schademechanisme dat is opgetreden (ongelijkmatige zetting, erosie klei door de toplaag, erosie klei via de overgangsconstructie, invloed van hemelwater, enz) en de omvang van de verborgen schade.

6. Reparatie beschadigde bekleding.

Gewapend met deze kennis kan een aantal alternatieven nader worden uitgewerkt waarbij het herstel van de waterkering wordt verwezenlijkt op een zo min mogelijk drastische manier. Uiteraard is een kostenafweging hierbij van groot belang.

7. Proefvakken.

De meestbelovende alternatieven kunnen dan gedurende een langere periode worden beproefd. Hiertoe kunnen proefvakken worden aangelegd op een locatie waarvan dan inmiddels is vastgesteld dat een aanpassing van de bekleding zeker noodzakelijk is.