

Memo

Werkgroep

Kennis



Ministerie van Verkeer en Waterstaat

Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat

Projectbureau Zeeweringen

Betreft (actie en nr.)	Afschrift aan
Advies vervormingen talud Yerseke	Roy van de Voort
	Yvo Provoost
	Simon Vereeke
Vraagsteller	Datum
Roy van de Voort	September 2006
Beantwoord door	Datum
Ruud Bosters	Oktober 2006
Doorkiesnummer	Bijlage(n)
Status	Kenmerk
Definitief	K-06-10-22

Advies vervormingen talud Yerseke (dp 1382-1385)

Inleiding

Op het dijkvak Breede Watering te Yerseke is de bekleding op meerdere plaatsen verzakt. In het kader van de renovatie van de steenbekleding is nagegaan wat hier de oorzaak van kan zijn en of er speciale maatregelen getroffen kunnen worden om verzakking van de nieuw aan te leggen bekleding te voorkomen.

Dijkopbouw, bekleding en grondwater

De dijkopbouw is afgeleid uit bestektekening ZB10/DO60, blad 4 (17-3-1980) en handboringen uitgevoerd in september 2006.

De aanleghoogte van de kruin bedroeg NAP +7,75 m tussen dijkpaal 1382 en 1383 en NAP +7 m tussen dijkpaal 1384 en 1385. Tussen dijkpaal 1383 en 1384 verloopt de kruinhoogte van NAP +7,75 naar +7 m.

De dijk is bekleed met betonblokken op een mijnsteenlaag van ca. 1 m. Hieronder ligt een zandscheg, er is een buitenwaartse versterking toegepast.

Uit sonderingen ten westen (sondering 13) en ten oosten (sondering 3) van het traject wordt afgeleid dat de ondergrond waar de dijk op ligt wisselend is en zowel kan bestaan uit goed doorlatend zand als slecht doorlatende en zakkingsgevoelige klei- en veenlagen.

Tijdens de handboringen bleek de grondwaterstand in de dijk kern hoog te zijn en ruwweg op NAP +2 m te liggen.

Directie Zeeland
Projectbureau Zeeweringen
P/a Postbus 1000, 4330 ZW Middelburg
P/a Waterschap Zeeuwse Eilanden, Kanaalweg 1, Middelburg

Telefoon (0118) 62 13 70
Fax 0118 - 62 19 93

Verzakkingen

De belangrijkste verzakkingen liggen ter hoogte van dijkpaal 1382 +85 m (I) en 1384 +85 m (II). De verzakkingen zijn goed zichtbaar omdat ze plaatselijk zijn en over de hele hoogte van de bekleding doorlopen. In september 2006 is de hoogteligging van 5 raaien langs de dijk ingemeten. 3 Raaien lagen op het buitenbeloop, 1 op de kruin en in 1 op het binnentalud.

Uit de metingen bleek dat beide verzakkingen doorlopen over de kruin van de dijk. Daarbij ligt de kruin t.p.v. verzakking I op NAP +7,74 m en voldoet daarmee nog aan het bestek uit 1980. Bij verzakking II ligt de kruin op NAP +6,63 m en voldoet niet meer aan het bestek. De verzakkingen zijn gespecificeerd in tabel 1.

Tabel 1: Specificatie verzakkingen Breede Watering

Raai en globale hoogteligging	Verzakking I	Verzakking II
Buitenbeloop, ca. NAP +1,8 m	0,29 m	0,10 m
Buitenbeloop, ca. NAP +3,2 m	0,49 m	0,19 m
Buitenbeloop, ca. NAP +5,1 m	0,33 m	0,17 m
Kruin, NAP +7 à +8 m	0,18 m	0,28 m
Binnentalud, NAP +5 à +6 m	0 m	0,22 m

Oorzaak verzakkingen

Daar de verzakkingen doorlopen over de kruin van de dijk is de meest waarschijnlijke oorzaak een slappe klei of veenbaan in de ondergrond, die door de belasting van het in 1980 aangelegde dijklichaam samengedrukt is.

Een kreek of geul in het schor die opgevuld is met slecht verdicht zand o.i.d. is gezien het zakkingsbeeld minder waarschijnlijk (als een geultje recht op de dijk aankomt en bij de teen ophoudt eindigt het normaliter zodanig ondiep dat dit niet veel zakking op kan leveren). Erosie uit de teen vanwege de hoge grondwaterstand in de kern is ook minder waarschijnlijk omdat dan de grootste zakking aan de teen zou moeten zitten en niet hoger op het talud.

Advies voor ontwerp

Daar de dijk inmiddels zo'n 25 jaar aanwezig is, zullen de grootste zakkingen reeds opgetreden zijn. De kans dat na het aanbrengen van de nieuwe bekleding zakkingen op zullen treden van meer dan enige cm is daardoor klein.

Voor het ontwerp van de nieuwe bekleding wordt geadviseerd om ter plaatse van de verzakkingen de mijnsteen aan de teen te verwijderen en hiermee het verzakte talud aan te vullen. Ter plaatse van de teen kan dan een meer doorlatend materiaal aangebracht worden (b.v. zandasfalt of niet-hydraulische fosforslakken). Vervolgens kan de bekleding aangebracht worden. Doel van deze werkwijze is:

1. Door de verzakkingen aan te vullen met hetzelfde materiaal (mijnsteen), wordt de kans op ongewenste waterdrukken (door de aanwezigheid van te veel opbouwlagen in de bekledingsconstructie) beperkt;
2. Werk met werk te maken en problemen met de aan- of afvoer van mijnsteen te vermijden;
3. En passant plaatselijk een open teen te creëren zodat de grondwaterdruk in de dijk kern wat kan nivelleren.

Mocht dit moeilijk uitvoerbaar zijn i.v.m. de kwaliteit van de mijnsteen, dan is een alternatief de verzakkingen aan te vullen met hydraulische fosforslakken die verdicht worden met een trilwals.

N.B. onder een open onderlaag dient in dit geval te worden verstaan: een laag onder het filter die een orde doorlatender is dan het zand en een orde minder doorlatend dan het filter.

Doorlatendheden:

zand: $k = \text{ca. } 10^{-4} \text{ m/s}$

fosforslakken: $10^{-3} \text{ a } 10^{-5} \text{ m/s}$

zandasfalt: 10^{-4} m/s

filter, schoon: $k = \text{ca. } 10^{-2} \text{ m/s}$

filter, ingeslibd: $k = 10^{-3} \text{ a } 10^{-4} \text{ m/s}$

Omdat er aan de teen meestal een behoorlijke inslibbing plaatsvindt (of het filter toch minimaal wat vervuild raakt) zal de ondergrond (filter + onderlaag) enige tijd na aanleg niet snel te open zijn. Het is wel mogelijk dat de doorlatendheid van de hele bekledingsconstructie op den duur rond de 10^{-4} ligt of dat er wat drukopbouw onder fosforslakken is, maar er is een vrij grote zekerheid dat de drainage toch altijd beter is dan bij een kleilaag of een mijnsteenlaag van het slecht doorlatende soort.



Dp 1378 - 1385



Dp 1378 - 1385