

# Memo

## Werkgroep

# Kennis



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Projectbureau Zeeweringen

Betreft  
Klinkerbekledingen Yerseke

Afschrift aan  
S. Vereeke  
W. Kortlever  
G.J. Wijkhuizen

Vraagsteller  
A. Beaufort  
Beantwoord door  
H. Kortmann/Y. Provoost/D. Hordijk  
Doorkiesnummer  
06-425 303 43  
Status

Datum  
01-04-07  
Datum  
20-04-2007  
Bijlage(n)  
Kenmerk  
K-07-04-13

### ADVIES KLINKERBEKLEDING YERSEKE (dp 1359-1360 en 1370-1375)

#### Inleiding

Op twee locaties bij Yerseke wordt een bekleding van klinkers aangetroffen die onderdeel uitmaakt van de waterkering. De klinkers zijn toegepast als parkeerterrein. Voor deze terreinen is geen standaard toets t.a.v. stabiliteit voorhanden. De vraag is of deze klinkers stabiel zijn en zo niet, hoe er met deze bekleding in het ontwerp voor een nieuwe bekleding kan worden omgegaan.



- 1) Nabij paviljoen, tussen OS 135906 en OS 135902 bevindt zich het parkeerterrein (naast het paviljoen). De klinkers zelf hebben geen vlakcode.
- 2) Parkeerterrein aan de landzijde van de Koningin Julianahaven. Hier bevindt zich een klinkerbekleding met vlakcode OS 136829.
  - 2a) Havendam Koningin Julianahaven en Prinses Beatrixhaven.
  - 2b) Glooiing Prinses Beatrixhaven.
  - 2c) Havendam Prinses Beatrixhaven en Prins WA haven.
  - 2d) Prins Willem-Alexanderhaven.

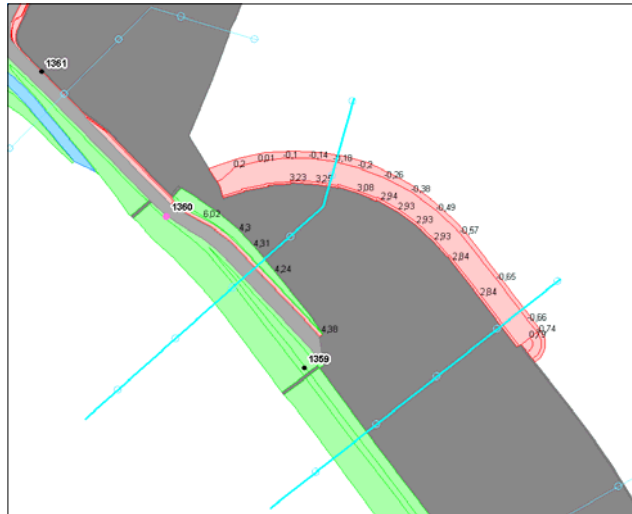
**Figuur 1 Locatie**

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  
E-mail yvo.provoost@rws.nl  
Internet [www.zeeweringen.nl](http://www.zeeweringen.nl)

# 1 Parkeerterrein Paviljoen

## 1.1 Locatiebeschrijving



**Figuur 2 Terreinhoogte**

Aan de zuidkant van Yerseke, aan de waterzijde van de primaire kering, ligt langs de Koringaweg het partycentrum "de zaete", met daaromheen deels een grasbekleding en deels een parkeerterrein. Aan de waterzijde is het terrein begrensd door een glooiing opgebouwd uit Haringmanblokken met daarvoor een kreukelberm. Het voorland voor de locatie is relatief ondiep. Aan de bovenzijde van de steenbekleding, vanaf ca. NAP+2,90m tot ca. NAP+3,20m, ligt een strook grasbekleding die aansluit op de klinkerbekleding (deze terreinhoogte dient nog gecontroleerd te worden). Het terrein zelf ligt aan de waterzijde onder een flauw talud tot waar de eigenlijke waterkering in de vorm van een kleidijk (met gras) begint. Lengte van het terrein/klinkerbekleding is ca. 50m.

## 1.2 Hydraulische condities

De locatie is afgeschermd voor golven uit westelijke richting. Maatgevende condities zijn een gemiddeld hoogwater van NAP+1,80m en een ontwerppeil van NAP+3,75m [1],[2].

**Tabel 1 Hydraulische condities vak 61 (Molenpolder)**

Hs [m] bij waterstand t.o.v. NAP				Tpm [s] bij waterstand t.o.v. NAP			
+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
0,7	1,2	1,3	1,4	3,7	4,7	4,9	4,9

In bovenstaande tabel staan de golfhoogte en golfperiode conform tabel 1C van de Oosterschelde (waarin de golfcondities voor NAP+4m (indien deze lager zijn dan de condities voor NAP+3m) zijn gelijkgetrokken met de condities voor NAP+3m).

### 1.3 Stabiliteit

De stabiliteit van de klinkers kan worden beoordeeld alsof deze op een berm liggen. Door de relatief grote lengte van het terrein zal deze benadering (indien stabiel) een veilige benadering zijn. Daarnaast dient ook beoordeeld te worden of de grasbekleding voldoende veilig is. Achter het breedste deel van de berm zou voor de belasting op het gras uitgegaan kunnen worden van een golfhoogte van 0,7 maal de waterstand boven de berm. Daar waar het plateau aansluit op de primaire kering (dus daar waar het smal is zoals in de noordelijke hoek) dient de volledige golfhoogte te worden gebruikt in de berekeningen.

### 1.4 Alternatieven

In eerste instantie is het van belang om de primaire kering (aan de achterzijde van terrein) in stand te houden.

Er zijn 3 mogelijkheden om dit te bereiken.

1) Het in stand houden van het buitentalud aan de voorzijde van het terrein, waarbij ook maatregelen worden getroffen tegen erosie van het terrein direct achter de bekleding.;

2) Het bekleden (en dus erosiebestendig maken) van het volledige terrein.

3) Het versterken van het talud van de primaire kering achter het terrein door middel van een deels verborgen glooiing van het binnentalud door middel van een verborgen glooiing;

**ad 1)** Het buitentalud dat uit Haringmanblokken bestaat, wordt meegenomen in het project Zeeweringen. De bekleding zal dus in stand gehouden/verbeterd worden. Door de stabiliteit van het buitentalud te waarborgen zullen golven op dit talud energie verliezen en zal de belasting op de verder naar achter liggende dijk worden verminderd. Om de stabiliteit van het buitentalud te behouden dienen maatregelen te worden getroffen om erosie direct achter het buitentalud te voorkomen. Hier kan gedacht worden aan het verharderen van een strook van ca. 15 a 20 meter breed (ca. een halve golfhoogte) met GeoCrete. Als alternatief zou achter (en aansluitend op) de 'kruin' ook een verborgen binnen talud kunnen worden aangebracht, waardoor enige erosie van het terrein geaccepteerd kan worden.

Voor het vastleggen van de kruin kan de stabiliteit van de bekleding berekend worden als havendam of eventueel als berm. Mogelijk kan de strook grasbekleding vervangen worden door blokken die vrijkomen van het talud (op zijn kant geplaatst)

**ad 2)** Het vastleggen van het volledige terrein is de meest veilige maar ook meest kostbare methode, indien ad 1 voldoende veilig is, is dit niet noodzakelijk

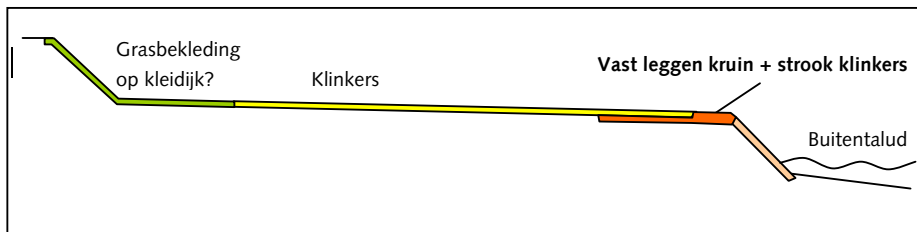
**ad 3)** Indien de kruin van het buitentalud niet wordt vastgelegd zal er erosie van het achterliggende terrein kunnen optreden. Waarna ook de bekleding kan bezwijken. Voor extreme condities kan door middel van afslag sommen een schatting worden gedaan hoe groot de erosie zal zijn. Indien het terrein volledig afslaat (wat overigens niet verwacht wordt) dient het dijktalud (aan de achterzijde van het terrein voldoende te worden vast gelegd (bekleding en verborgen glooiing beneden het niveau van het parkeerterrein) zodat de stabiliteit van de primaire waterkering kan worden gewaarborgd. De beheerder heeft echter aangegeven dat erosie van het terrein niet wenselijk is, mede door aanwezigheid van het paviljoen. Deze mogelijkheid wordt dus niet verder uitgewerkt.

### 1.5 Advies

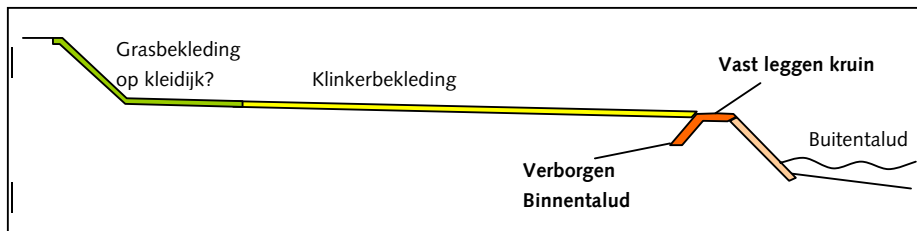
Geadviseerd wordt om de kruin van het buitentalud vast te leggen door een strook achter het talud te verhardenen en een verborgen binnentalud.

Waarschijnlijk kunnen vrijkomende (gekantelde) Haringmanblokken hiervoor worden gebruikt.

#### Optie 1



#### Optie 2



## 2 Parkeerterrein Julianahaven e.v.

### 2.1 Locatiebeschrijving

De havendam langs de Koningin Julianahaven is opgenomen in de legger primaire waterkeringen en maakt onderdeel uit van de het stelsel van primaire waterkeringen. De havendam wordt meegenomen in het project steenbekledingen. De bovenzijde van de dam ligt op NAP+6,50m. Voor de achterliggende dijk (en het terrein met klinkers) heeft



Figuur 3 Terreinhoogte

de havendam dus een golfreducerende werking.

In dit advies wordt niet alleen de Julianahaven (conform de vraag van de beheerder) beschouwd maar ook de havens en de havendammen ten zuiden hiervan.

Het terrein wordt aan de waterzijde begrensd door een damwand. De terreinhoogte ligt rond de NAP+3,40m (oplopend tot NAP+4,00m) (zie figuur). De enige golfwerking op het haventerrein zal plaatsvinden door golven die via de monding de haven binnenkomen. De havenmond ligt Zuid-Oost gericht.

Bij het ontwerppeil van NAP+3,75m zal het terrein slechts ca. 0,35m onder water staan. De meeste golfenergie zal reflecteren tegen de verticale wand net onder het wateroppervlak. Mogelijk vindt er net achter de damwand nog wel enige golfbreking plaats. Met beperkte maatregelen kan erosie worden voorkomen. De kademuur in de vorm van een damwand wordt verondersteld voldoende bestand te zijn tegen de optredende belastingen.

Tussen de Julianahaven en de Beatrixhaven ligt een havendam die niet tot de primaire kering behoort (2a). Deze havendam wordt als verloren beschouwd tijdens de maatgevende storm en zorgt dus niet voor reductie van de golfbelasting.

Het meest zuidelijke deel van de Beatrixhaven bestaat uit een glooiing met steenbekleding (2b). Het noordelijke deel bestaat uit een kade met damwand. De hoogte van het terrein is vergelijkbaar met de Julianahaven.

Tussen de Beatrixhaven en de Willem-Alexanderhaven ligt ook een havendam die niet tot de primaire kering behoort (2c). Deze havendam wordt als verloren beschouwd tijdens de maatgevende storm en zorgt dus niet voor reductie van de golfbelasting. In de Willem-Alexanderhaven bestaat de kade weer uit een damwandconstructie.

## 2.2 Hydraulische condities

Tabel 2 Hydraulische condities buiten de haven

Rvw vak	Hs [m]				Tpm [s]				Windrichting (°)			
	bij waterstand				bij waterstand				nautisch			
	t.o.v. NAP				t.o.v. NAP				bij waterstand t.o.v. NAP			
	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m	+0m	+2m	+3m	+4m
60 b	0,8	1,2	1,3	1,4	3	4	4,3	4,7	330	90	90	300
60 c	0,8	1,2	1,3	1,4	2,9	3,9	4,1	4,3	90	90	90	90
60 d	0,7	1,1	1,3	1,4	3,4	4,6	4,8	4,8	90	90	90	90

In bovenstaande tabel staan de golfhoogte en golfperiode zoals die gelden aan de buitenzijde van de havens conform tabel 1C van de Oosterschelde (indien deze lager zijn dan de condities voor NAP+3m) zijn gelijkgetrokken met de condities voor NAP+3m).

Het ontwerppeil voor het hele gebied is NAP+3,75m.

In de Julianahaven zelf zal de golfhoogte sterk gereduceerd zijn vanwege de havendam. In de overige havens zal de reductie nihil ervan uitgaande dat de kleinere havendammen onder maatgevende omstandigheden verdwijnen.

Gezien de oriëntatie van de havens (op het oosten) kan gesteld worden dat de combinatie van het gegeven ontwerppeil en de boven vermelde golfrandvoorwaarden voor oostelijke wind bij een 1:4000<sup>ste</sup> storm niet reëel is. Het ontwerppeil zal alleen bereikt worden bij een zware storm uit (noord)westelijke richting. De afgegeven maatgevende golfcondities behoren bij een oostelijke 1/4000<sup>ste</sup> wind. Bij oostelijke wind is de waterstand lager dan het ontwerppeil. Indien de wind tijdens een noordwestelijke storm (én bereiken van het OWP) naar oostelijke richting draait, is de verwachting dat de windsnelheid dan inmiddels is afgenomen. De waterstand zou dan nog wel vrij hoog (nabij OWP) kunnen zijn, echter de golfcondities zijn bij lagere windsnelheid ook lager dan de in tabel 2 opgenomen waarden.

Verwacht wordt dat de golfbelasting door golven die de haven via de monding bereiken op het terrein in beide gevallen beperkt zal zijn, zeker op het meest noordelijk gelegen deel.

Enige overslag van betekenis over de havendam van de Julianahaven wordt niet verwacht.

## 2.3 Advies

Gezien het bovenstaande (terrein- en havendamhoogte, combinatie golfhoogte en waterstand) lijkt het niet nodig om het haventerrein te versterken. Bij zware stormen bestaat een kleine kans op schade aan de klinkerbestrating. Bij de maatgevende storm zou er enige afslag achter de damwand kunnen optreden. Deze afslag is te voorkomen door een ca. 2 à 5m brede strook achter de damwand te stabiliseren. (Dit stabiliseren kan bv. gebeuren met GeoCrete zoals ook is gedaan bij de haven van Kats.)

Om een gesloten constructie te krijgen wordt geadviseerd om de dammen tussen de Julianahaven en de Beatrixhaven (2a) en tussen de Beatrixhaven en de Willem-Alexanderhaven (2c) te voorzien van een damwand die aansluit op de kades in beide havens.

De glooiing in de Beatrixhaven (2b) dient ontworpen te worden met de hydraulische randvoorwaarden van buiten de haven. Er wordt vanuit gegaan dat de aanwezige havendammen geen reductie geven.

Voor de kades in zowel de Beatrixhaven (2b) als de Willem-Alexanderhaven (2d) geldt hetzelfde als in de Julianahaven. Echter de belasting zou groter kunnen zijn omdat er vanuit wordt gegaan dat de niet-primaire havendammen onder maatgevende omstandigheden verdwijnen. Dit houdt in dat er meer schade aan eventueel aanwezige klinkers kan ontstaan dan in de Julianahaven. Maar ook hier wordt gezien de ligging geen grote schade verwacht. Ook hier wordt geadviseerd om een stabilisatie achter de damwand aan te brengen om eventuele erosie te voorkomen. Onder 'normale stormcondities' bieden de dammen voldoende bescherming om ernstige schade te voorkomen.

## **Litteratuur.**

[1] Actualisatie toetsing bekleding 12 december 2006

[2] Ontwerptabel, versie 3 mei 2007, tabel 1C