

# Memo

## Werkgroep

# Kennis

Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Projectbureau Zeeweringen

Betreft (actie en nr.)

alternatieve teenconstructies, voorstel tot aanleg proefvakken.

Vraagsteller

-PBZ

Datum

Beantwoord door

-Johanson

Datum

~~-05-12-2000 5<sup>e</sup> versie: eindversie~~

Verwijderd: 28-11-00 4<sup>e</sup>

Doorkiesnummer

-

Bijlage(n)

Status

-

Kenmerk

K-00-11-58

Deze memo is tot stand gekomen op basis van een tweetal besprekingen waarbij het probleem van de huidige teenconstructies aan de orde kwam:

1. maandag 9 oktober met als deelnemers: v.d. Hoek, v.d. Meulen (Bouwdienst), v. Hese, Reijngoudt (Directie Zeeland), Stroo (Waterschap Zeeuws Vlaanderen), Bak, Johanson, v.d. Wal (DWW).
2. maandag 27 november met als deelnemers: Bak, Bizzarri, Johanson, v.d. Wal (DWW).

## 1. Definitie teenconstructie.

Een teenconstructie wordt in dit memo gedefinieerd als een vrij smalle constructie die zich bevindt tussen het talud met de daarop liggende bekleding en de kreukelberm die bestaat uit al dan niet gepene-treerde breuksteen. Om meerdere redenen wordt veel waarde gehecht aan een goede teenconstructie. De functionele eisen zijn:

- Een teenconstructie moet een rechte lijn vormen waartegen de taludbekleding kan worden aange-legd.
- Een teenconstructie moet in samenwerking met de kreukelberm in staat zijn om krachten op te vangen die de taludbekleding op de teenconstructie uitoefent.

## 2. Historie teenconstructies.

Vroeger werden gecreosoteerde perkoenpaaltjes gebruikt die op korte afstand van elkaar werden ge-zet. Hiertegen werden de elementen van natuursteen, vaak basalt, met de hand geplaatst. De ervaring leert dat gecreosoteerde palen een grote levensduur hadden, een gebruiksperiode van 50 jaar kon hier-bij zeker worden gehaald.

## 3. Moderne teenconstructies.

Tot nu toe wordt ook bij de aanleg van moderne teenconstructies gebruik gemaakt van hout. Een be-langrijke reden hiervoor is dat deze constructie ook in het verleden vaak is toegepast en er goede erva-ringen mee zijn. Het voortzetten van deze traditie is echter minder logisch dan het lijkt. Belangrijke verschillen ten opzichte van vroegere constructies zijn de wijze waarop de taludbekleding, die tegen de teenconstructie aanleunt, wordt aangelegd en het gebruikte materiaal.

Projectbureau Zeeweringen

Postadres p/a postbus 114, 4460 AC Goes

Bezoekadres p/a waterschap Zeeuwse Eilanden,

Piet-Heinstraat 77 Goes

Telefoon (0113) 24 13 70

Telefax (0113) 21 61 24

Het project Zeeweringen wordt uitgevoerd i.s.m. de Zeeuwse waterschappen en de provincie Zeeland.

Vanaf NS station richting centrum, na 150 m. rechts.

- Tegenwoordig wordt de teenconstructie uitgevoerd met paaltjes waartegen dunne planken worden gemonteerd. Op deze wijze ontstaat een rechte lijn waartegen, vaak machinaal, pakketten beton-zuilen of blokken op hun kant worden geplaatst.
- Het gebruik van creosootolie wordt niet meer toegestaan. Onbeschermd hout gaat rotten en wordt aangetast door de paalworm, waardoor ruimte ontstaat tussen de constructieonderdelen. Azobé is het enige alternatief waarbij hout kan worden toegepast. In hoeverre de nu gebruikte constructie-delen van azobé hout een zelfde levensverwachting hebben als de gecreosoteerde perkoenpalen is niet zeker. Gezien de kwaliteit van het hout en de toepassing van vrij dunne planken is twijfel hieraan zeker gerechtvaardigd. Een gebruiksperiode van 50 jaar kan niet worden gegarandeerd. Bovendien wordt terughoudendheid bij het nodeloos toepassen van hardhout binnen Rijkswaterstaat gepropageerd.

#### 4. Discussie.

Naar aanleiding van de twijfel aan de duurzaamheid van de nu toegepaste constructie ontstond een discussie over de eventuele nadelige gevolgen voor de teenconstructie door het weggroten van het hout in de loop van de tijd. Hierbij kwam naar voren dat niet iedereen ervan overtuigd is dat het weggroten van het hout de stabiliteit van de constructie nadelig beïnvloed. Hiervoor werden twee argumenten aangedragen, namelijk:

- Na verloop van tijd is de kreukelberm gezet en is de houten constructie niet meer noodzakelijk om de talusbekleding te steunen. De hiervoor benodigde periode wordt door de Toetsgroep geschat op ongeveer tien jaar.
- De ruimte wordt opgevuld door ander materiaal, slib, zand, steentjes en schelpjes. Er wordt dan van uitgegaan dat dit materiaal ook tijdens stormomstandigheden aanwezig blijft.

Als wordt uitgegaan van de juistheid van genoemde argumenten kan een alternatief voor een houten teenconstructie van azobé worden gevonden in een soortgelijke constructie van een andere, minder duurzame houtsoort, die circa tien jaar meegaat.

Dit alternatief wordt niet nader uitgewerkt omdat:

- het moeilijk is aan te tonen dat ook onder maatgevende omstandigheden geen holten zullen ontstaan waardoor de onderlinge samenhang tussen zuilen of blokken wordt tenietgedaan.
- het ten aanzien van de huidige constructie geen meerwaarde levert, uitvoeringswijze en kosten zijn bekend.

Indien echter wordt vereist dat de teenconstructie zeker 50 jaar aanwezig blijft zonder dat zich holten ontwikkelen, zullen andere alternatieven meer in aanmerking komen.

#### 5. Alternatieven en keuze hieruit.

Tijdens de vergadering zijn de volgende alternatieven aan de orde geweest:

1. Een constructie die overeenkomt met de huidige, maar dan van ander materiaal: kunststof.
2. Een constructie die bestaat uit een damwand, bijvoorbeeld van beton, een mogelijkheid is dan ook om reeds in de handel aanwezige betonnen teenschotten toe te passen.
3. Een constructie die bestaat uit vrij zware betonelementen die al dan niet op een grondverbetering worden geplaatst en waartegen aan de ene zijde de talusbekleding rust en tegen de andere zijde de breuksteen van de kreukelberm.

**Ad 1.**

Dit alternatief zal bij de uitvoering geen nieuwe inzichten meebrengen en zal daarom niet verder binnen dit project worden uitgewerkt. Ook het bepalen van de kosten zal geen problemen opleveren. Wel dient bij toepassing van kunststof aandacht aan het te gebruiken materiaal te worden besteed. Als willekeurig materiaal wordt gebruikt kan hergebruik na de gebruikperiode op moeilijkheden stuiten. Bij toepassing van nauwkeurig omschreven materiaal is hergebruik later wel mogelijk.

**Ad 2.**

Dit alternatief levert waarschijnlijk bij het aanbrengen vaak problemen op omdat stenen en dergelijke in de aanwezige bodem zullen voorkomen. Er moet dan voor gekozen worden de proef op een locatie uit te voeren waar geen storende elementen zijn of om eerst een cunet te graven, dit uit te vullen met zand en er vervolgens de damwand aan te brengen. Binnen dit alternatief kan ook aandacht worden besteed aan reeds bestaande plankvormige betonnen elementen die wellicht ook goed toepasbaar zijn.

**Ad 3.**

Dit alternatief kan betrekkelijk eenvoudig worden uitgevoerd. Wel dient waarschijnlijk een geringe mate van grondverbetering te worden uitgevoerd waarvan de omvang afhangt van de slapheid van de oorspronkelijke bodem.

## 6. Voorstel tot aanleg proefvakken.

Het streven is om enkele proefvakken met een alternatieve teenconstructie in het jaar 2001 aan te leggen. Oorspronkelijk lag het in de bedoeling de proefvakken aan te leggen bij een waterkering die in beheer is bij het waterschap Zeeuws Vlaanderen, daarom was een waterschapsvertegenwoordiger van dat waterschap aanwezig. Bij nader inzien is het dijkvak Waarde-Westveer uitgekozen, een dijkvak dat bij het waterschap Zeeuwse Eilanden in beheer is en waar de uitvoering zal worden geleid door Van Hese.

Uit de discussie volgde een voorkeur voor twee proefvakken met verschillende teenconstructies. Na aanleg van de proefvakken worden deze na elke zware storm gemonitord en als er vervormingen worden waargenomen ook ingemeten.

Verwijderd: k

## 7. Te verwachten resultaten.

Enige tijd na de aanleg van de proefvakken kunnen de volgende resultaten worden tegemoetgezien:

1. Ervaring met de aanleg van een alternatieve teenconstructie. De uitvoeringsaspecten van een alternatieve teenconstructie kunnen worden vergeleken met de uitvoeringsaspecten van de huidige teenconstructies.
2. Een indruk van de aanlegkosten van alternatieve teenconstructies.

De proef geeft geen uitslag ten aanzien van de stabiliteit onder maatgevende omstandigheden, maar dat is van de huidige teenconstructie evenmin bekend. Om ten aanzien van de stabiliteit zekerheid te verkrijgen kan te zijner tijd mogelijk een proef met een varend golfschot (waarvan de haalbaarheid binnen RWS wordt bestudeerd) worden uitgevoerd of het kan worden meegenomen in bijvoorbeeld een deltagootproef.

## 8. Tijdschema.

periode		actie	onder leiding van
december	2000	ontwerp-schetsen maken van zowel constructie met balk als damwand	Den Hoed/Van Heze
januari	2001	bepalen grondmechanische stabiliteit van de voorgestelde constructies	Bizzarri
		definitief ontwerp	Den Hoed/Van Heze
		tekeningen dwarsprofiel maken en constructietekeningen in overleg met betonfabricant	Den Hoed/Van Heze
februari		bestellen elementen bij betonfabricant	Van Heze/Havermans
maart		fabricage en aanschaf	Van Heze/Havermans
april, mei		aanleg proefvak	Van Heze
juni, juli		monitoring	Van Heze en Bak
juni, juli		evaluatie van uitvoering, monitoring, kosten	Den Hoed / Van Heze
aug, september		tussen rapportage	Den Hoed / wg kennis / Bak
oktober, december		monitoring	Van Heze en Bak
januari	2002	afrondende rapportage, conclusies	Den Hoed / wg kennis / Bak

## 9. Terugmelding.

Het gehele project wordt begeleid door de werkgroep Kennis + Bak/De Waal met terugmelding via Weijers aan het Projectbureau Zeeweringen.