

# Memo

## Werkgroep

# Kennis



Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Projectbureau Zeeweringen

Betreft (actie en nr.)

Afronding geavanceerde toetsing d.m.v. trekproeven.

Paviljoenpolder / Margarethapolder / Perkpolder / Eindragtpolder / Nieuw Neuzenpolder .

Vraagsteller	Datum
██████████	-
Beantwoord door	Datum
████████████████████	25-5-2000
Doorkiesnummer	Bijlage(n)
██████	K-99-12-65
Status	Kenmerk
-	K-00-05-30

### Algemeen.

Door de DWW is een onderzoek uitgevoerd naar de aanwezigheid van inklemming van diverse steenbekledingen. Dit onderzoek is uitgevoerd op een aantal fronten (In het prototype, numerieke simulaties en analyse van schaalmodel resultaten.)

Een aantal deelprojecten lopen nu nog terwijl een aantal resultaten reeds beschikbaar zijn.

Op basis van de resultaten tot nu toe kan worden gezegd dat het onderzoek naar de inklemming bij een aantal bekledingen veelbelovende resultaten te zien geven terwijl voor andere typen niet op hoge inklemwaarden mag worden gerekend. Voordat een algemene inklemfactor voor een bepaald type bekleding wordt afgegeven moet de wetenschappelijke onderbouwing op zo'n manier zijn vorm gegeven dat er met grote zekerheid kan worden gezegd dat verdere studie geen lager getal meer op zal leveren. Een goedgekeurde bekleding moet niet in een later stadium alsnog worden afgekeurd. Ook is het echter van belang geen bekledingen onterecht af te keuren. De verhoging van de kosten die dit met zich mee zou brengen is erg groot.

Een bepaalde hoeveelheid onzekerheid bepaald door gebrek aan kennis zal echter altijd over blijven.

In de praktijk wordt hiermee omgegaan door alleen die vakken in uitvoering te nemen waarvan met grote zekerheid kan worden gezegd dat een analyse van de sterkte altijd een resultaat "onvoldoende" op zal leveren.

Op deze manier is het project bureau zeeweringen (PBZ) van start gegaan.

Er wordt naar gestreefd om alle toe te passen rekenregels en sterkteparameters met een zo uitgebreid mogelijke onderbouwing en kwaliteitsborging vrij te geven voor de praktijk. Dit betekent onder andere een kwaliteitscontrole door de TAW.

Voor de toepassing van de inklemfactoren betekent dat een presentatie van de inklemfactoren en de onderbouwing ervan inclusief een betrouwbaarheidsanalyse in een

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.



samenhangend geheel. Dit betekent dat de resultaten van deze studie relatief laat bekend zouden worden. Dit zou een aantal ongewenste neveneffecten kunnen hebben.

In Zeeland wordt op dit moment de verbetering van de bekledingen uitgevoerd. In principe worden bekledingen alleen maar aangepakt als een dijkvak als ruim onvoldoende moet worden gekwalificeerd. Een relatief groot gedeelte van de kwalificaties onvoldoende wordt veroorzaakt door bekledingen op de lage tafels. (Onder gemiddeld hoog water). Op deze lage tafels kunnen bekledingstypen worden gevonden die waarschijnlijk een grote sterkte door inklemming zullen bezitten. Een berekening zonder deze inklemming levert echter als resultaat "onvoldoende" op, terwijl een berekening met inklemming er veel gunstiger uit ziet.

Als deze lage tafels apart zouden kunnen worden aangepakt was er geen probleem. Dan zou de uitvoering van de reconstructie worden uitgesteld totdat er wel duidelijkheid zou zijn. Boven deze "lage" tafels zijn echter soms, binnen een dijkvak, bekledingstypen aanwezig waarvan wel met zekerheid kan worden gezegd dat de sterkte onvoldoende is en waarvan de reconstructie met enige prioriteit moet worden opgepakt. Op dat moment ontstaat er een probleem. Als in een later stadium een onterecht goedgekeurde bekleding op een lage tafel toch moet worden opgepakt moet de hoge tafel ook weer mee worden genomen. (dubbele kosten).

Niet toepassen van de inklemming zou er toe kunnen leiden ten onrechte saneren van een bekleding.

Een bekledingstype waarbij de hierboven beschreven situatie zich in Zeeland vaak voordoet is een lage tafel met koperslakblokken. Naar verwachting zal bij dit type bekleding inklemming aanwezig zijn. Om hiermee zo goed mogelijk om te gaan is besloten voor koperslakblokken een inklemwaarde te bepalen waarvan wordt verwacht dat deze minimaal aanwezig is. Deze verwachting is gebaseerd op onderzoek in het prototype, een zo uitgebreid mogelijke analyse van de processen rondom de bekleding en de praktijkkennis van de beheerders.

De voorgestelde manier van werken is kortgesloten met de TAW werkgroep "A" en deze werkgroep was accoord. Dit oordeel was vooral gebaseerd op de meetresultaten zoals die uit het prototype onderzoek naar voren komen.

#### **Werkwijze.**

De werkwijze is als volgt:

- Voor de Paviljoenpolder wordt op basis van de statistische analyse van prototype data door TAW-A een inklemwaarde voorgesteld van 2,5. In deze polder is het grootste gedeelte van het prototypeonderzoek verricht.
- Voor elke andere locatie met koperslakblokken mag dezelfde inklemwaarde worden toegepast op basis van een steekproef op de desbetreffende locatie waarbij moet worden aangetoond, dat statistische verdeling van de aanwezige inklemsterkte van de koperslakblokken met dezelfde parameters kan worden beschreven als die bij de Paviljoenpolder.



### **Ontwikkelingen.**

Momenteel wordt er op een aantal fronten verder gewerkt aan het verdiepen van de kennis rondom de inklemming van steenbekledingen.

- De numerieke analyses van de processen worden uitgebreid tot het numeriek simuleren van de trekproeven zodat een directe verbinding kan worden gemaakt tussen de proeven en de sterkte onder golfbelasting. E.e.a. wordt uitgevoerd door TNO met het eindige elementen model DIANA.
- Een aantal deltagootproefresultaten zijn geanalyseerd om na te gaan hoeveel de inklemming hier tijdens de uitvoering van de proeven bij benadering was.
- Als het rekenmodel ZSTEEN operationeel is kunnen alle processen rondom een steen onder golfbelasting veel beter in beeld worden gebracht. De inklemming van een bekledingselement komt dan als een restfactor naar boven. Als met behulp van dit model de beschikbare deltagootproeven zijn geanalyseerd (nagerekend) zal er een goed onderbouwd beeld ontstaan over de in de Deltagoot aanwezige inklemkracht.
- In het prototype zijn een groot aantal bekledingstypen onderzocht door middel van trekproeven. Deze data hebben als basis gediend voor de ontwikkelingen zoals die tot nu toe plaats hebben gevonden. Deze data zullen in de nabije toekomst weer een rol gaan spelen bij de vertaling van de schaalmodel en numerieke resultaten naar ontwerp en toetsactiviteiten. Ook het narekenen van schadegevallen zal daarbij een rol gaan spelen.