

---

**Onderwerp:**

FW: Verslaglegging 2e expert sessie klei-wig 23-11-2020

**Van:** Mark Klein Breteler <Mark.KleinBreteler@deltares.nl>

**Verzonden:** zaterdag 28 november 2020 19:55

**Aan:** >; >; Veenman, Rob <R.Veenman@hhnk.nl

>; >; >

**CC:** >; >

**Onderwerp:** RE: Verslaglegging 2e expert sessie klei-wig 23-11-2020

Beste

Bedankt voor deze samenvatting van de vergadering.

Ik heb moeite met de conclusie die je trekt na elk onderwerp. De complexiteit en veelheid van onderwerpen die in deze vergadering van anderhalf uur moesten worden besproken maakt dat het niet lukt om alles volledig en met voldoende diepgang uit te leggen en iedereen op één lijn te krijgen. Door nu bij elk onderwerp te stellen dat er geen eensluidende mening is, lijkt het erop alsof we het niet eens kunnen worden. Naar mijn idee was er simpelweg te weinig tijd om alles goed uit te leggen aan iedereen en alle meningen goed te verwerken in een conclusie. We kunnen wel concluderen dat het niet mogelijk is om op basis van een paar berekeningen op zondagmiddag en een vergadering van anderhalf uur een compleet ontwerp te maken dat door iedereen onderschreven wordt. Ik zou dus willen voorstellen om deze concluderende regels eruit te halen (zoals "Het gesprek hierover leidt niet tot een gedeelde mening").

Ten aanzien van de laatste alinea over de hydraulische belastingen: Het loont de moeite om opnieuw naar de belastingduur te kijken, omdat de kennis hierover verder is ontwikkeld en het past bij de totaal andere manier van ontwerpen van de berm van de dijk. De manier waarop jij het nu verwoordt, lijkt het een stap terug, terwijl het volgens mij een sprong voorwaarts is.

Onder het kopje "hoogte van de kruin" ben je vergeten te vermelden dat ik heb uitgelegd dat op basis van proeven in de Deltagoot bekend is dat de erosie van het buitentalud niet leidt tot grotere hoeveelheid golfoverslag. De erosie leidt dus ook niet tot een hogere benodigde kruinhoogte.

Onder het kopje "Overgang steen - gras midden in de golfklapzone" geeft mijn verhaal niet goed weer. Er is wel overeenstemming over de manier waarop dit berekend moet worden. We doen dat op een conservatieve manier, door de gehele steenzettingen weg te laten. Zo krijgen we een zeer veilig resultaat. In het uiteindelijke ontwerp kan er uiteraard nog wel een nette opsluiting van de steenzettingen worden gerealiseerd met een verticaal schot, zodat in werkelijkheid de steenzettingen wel standhoudt (extra veiligheid).

Onder het kopje "rekenmodel" wordt correct vermeld dat ik de formules van Mourik heb gebruikt, maar het is niet juist om dit te diskwalificeren als toetsmethode. Deze formules zijn net zo goed bruikbaar als ontwerpformule.

Het gebruiken van de nieuwe formules die midden 2021 beschikbaar komen is een optie. Het kan nu ook zonder. Het enige is dat de kleilaag met de huidige formules wat dikker moet worden.

Vriendelijke groeten,  
Mark Klein Breteler

Deltares  
Boussinesqweg 1, 2629 HV Delft  
Goederen: Rotterdamseweg 185  
Postbus 177, 2600 MH Delft  
Tel.: 088-3358244



---

**Onderwerp:**

FW: Verslaglegging 2e expert sessie klei-wig 23-11-2020

**Van:** Mark Klein Breteler <Mark.KleinBreteler@deltares.nl>

**Verzonden:** dinsdag 1 december 2020 08:50

**Aan:** >; >; Veenman, Rob <R.Veenman@hhnk.nl>;

; >; >

**CC:** > >

**Onderwerp:** RE: Verslaglegging 2e expert sessie klei-wig 23-11-2020

Beste Richard,

Bedankt voor dit uitvoerige verslag. Wat mij betreft geeft dit de situatie perfect weer.

Vriendelijke groeten,  
Mark Klein Breteler

Deltares  
Boussinesqweg 1, 2629 HV Delft  
Goederen: Rotterdamseweg 185  
Postbus 177, 2600 MH Delft  
Tel.: 088-3358244



---

**Onderwerp:**

FW: Verslaglegging 2e expert sessie klei-wig 23-11-2020

**Van:** Jorissen, Richard (PPO)

**Verzonden:** maandag 30 november 2020 19:30

**Aan:** >; Veenman, Rob <R.Veenman@hhnk.nl>;

>; >; >;

>

**CC:** >; >

**Onderwerp:** RE: Verslaglegging 2e expert sessie klei-wig 23-11-2020

Goedenavond,

Ik was van plan om het gespreksverslag van wat opmerkingen te voorzien, maar ik zie daar na het twee keer lezen van de tekst van af. Hieronder heb ik mijn beeld bij de behandelde onderwerpen weergegeven. Dat is een stukje sneller :).

Wat mij betreft ligt er nu voldoende informatie op tafel voor de bestuurders om hun keuze op te baseren, samen met het antwoord op de vraag of het weglaten van een deel van de steenzetting leidt tot een slechtere oplossing vanuit een landschappelijke invalshoek. Voor de leesbaarheid volg ik wel dezelfde onderwerpen als in het verslag.

Groeten,

Richard

---

**Ontwerpvrage:** Is het mogelijk om een veilige dijk te ontwerpen waarbij de steenbekleding op de berm en het boventalud wordt vervangen door een gras/klei-bekleding? In de eerdere gesprekken wordt dit als een kleiwig-oplossing neergezet, maar dat wekt de indruk dat er op de huidige berm een kleiwig wordt aangebracht. Dat is in het begin (inmiddels alweer 3 maanden terug) door mij als vertrekpunt aangehouden omdat er meer ervaring met 1:8 taluds is. Al direct na de eerste expertsessie is afgesproken dat het gegeven de kruinhoogte en de bouwfasering veel handiger is om van het huidige dwarsprofiel uit te gaan. Bovendien blijkt er meer kennis beschikbaar te zijn.

**Hydraulische belastingen:** Voor het ontwerpen van de kleibekledingen zijn verschillende stormduren relevant (kort/heftig, lang/minder heftig). Bij het huidige ontwerp is voor de varianten lang/minder heftig uitgegaan van een duur van 720 uur en een windkracht 7 Bft. Dat is een conservatief uitgangspunt, omdat hiermee een hoog meerpeil en een lange storm worden gecombineerd. Het is gebruikelijk om – zeker als de effecten groot zijn – om dit uitgangspunt met een probabilistische berekening nader te onderzoeken. Concreet betekent dit de verschillende stormduren en intensiteiten met hun kans van voorkomen worden gebruikt om bijbehorende schades te berekenen en dat bij de relevante faalkansnorm de schade kleiner dan toelaatbaar moet zijn. Voor situatie in het rivierengebied (met een hoogwaterperiode in de orde van 720 uur) is hiermee inmiddels ervaring opgedaan.

**Kruinhoogte:** De vereiste kruinhoogte zal ook bij toepassing van een gras/klei-bekledingen niet hoger worden dan NAP+2.40/2.50 zodat na optelling van de verwachte zetting er nog 50 centimeter bij wordt opgeteld. Immers het dwarsprofiel is gelijk en ook de ruwheid van bekleding is gelijk (reductiefactor golfoploop van 1,0). En daar komt dan nog bij dat het positieve effect van de kreukelberm (kruinhoogte op NAP+0,40 meter, terwijl het ontwerp punt voor de kruinhoogte een meerpeil heeft van NAP+0,55 meter, dwz de golven komen net over de kreukelberm). Als de erosie van de gras/kleibekleding erg groot is, dan zal het effect hiervan op de benodigde kruinhoogte moeten worden meegenomen. De inschatting op basis van de reeds uitgevoerde erosieproeven in de Deltagoot is dat de erosie van de gras/kleibekleding niet leidt een grotere hoeveelheid golfoverslag en dus ook niet tot een hogere benodigde kruinhoogte.

**Effect zetting op bekleding:** AMMD hanteert een zetting van 20 cm voor de berm en van 50 cm voor de kruin. Dat betekent dat het ontwerp over 50 jaar met deze opgetreden zetting nog moet voldoen aan de veiligheidseis en omgekeerd dat het ontwerp nu moet voldoen met een hogere berm en kruinhoogte. Dat laatste zal geen probleem zijn en dat betekent dat de ontwerpberoeveningen met een wat lagere berm gemaakt moeten worden. En natuurlijk is de zetting onzeker en dan is de gebruikelijke oplossing om verschillende scenario's voor de zetting te

beschouwen, maar ik vermoed dat de gehanteerde 20/50 cm aan de conservatieve kant zitten. Tenslotte is de zetting van een gras/kleidend over 50 jaar vrij eenvoudig te herstellen door de berm/dijk (iets) te verhogen.

Overgang steen-gras midden in de golfklapzone: Het gebruikte rekenmodel is een conservatief model op basis van geaccepteerde kennis, waarbij de erosie wordt berekend zonder rekening te houden met de aanwezigheid van een steenzetting. In het uiteindelijke ontwerp is die steenzetting er natuurlijk wel en de beëindiging ervan vraagt om een goede rand- of overgangsconstructie. Daarbij kun je uitgaan van een 1 tot 1,5 meter diepe betonnen rand. De eventuele erosie van de gras/klei-bekleding vindt de plaats voorbij die betonnen rand. De bekleding op het benedentalud ondervindt daar geen negatief effect van.

Rekenmodel: Het gebruikte rekenmodel is state of the art en wordt zowel bij toetsen (op maat) als bij ontwerpen (in complexe situaties) gebruikt. In combinatie met een probabilistisch belastingenmodel (korte/heftige stormen en lange/minder heftige stormen) kan een bovengrens van de erosie worden berekend en door de kleilaag dikker te maken dan deze bovengrens wordt een veilig ontwerp verkregen. Het rekenmodel zal midden 2021 worden aangepast op basis van de lopende onderzoeken in de Deltagoot naar de erosie van gras/klei boven een steenzetting. Daarmee wordt het model minder conservatief en kan de dikte van de kleilaag verder worden beperkt.

Reststerkte: De veiligheidsnormen van 2017 zijn gebaseerd op een toelaatbare overstromingskans, dat wil zeggen dat er gekeken wordt naar het effect van een dijkdoorbraak. Daarbij wordt gekeken naar het bezwijken van een dijk en dus ook naar de reststerkte. Dat is een trendbreuk ten opzichte van de oude normen, waarbij de dijken onder maatgevende omstandigheid het buitenwater veilig moesten keren. Deze trendbreuk is in het project Markermeerdijken gedeeltelijk toegepast, maar over het algemeen is vastgehouden aan de sterktecriteria behorend bij de oude normen (o.a. het toelaatbare overslagdebiet). Voor de bekleding is als sterktecriterium aangehouden het bezwijken van de grasbekleding, zonder naar de onderliggende kleibekleding te kijken. Het uitgangspunt van een reststerktebenadering maakt sinds 2017 deel uit van het ontwerpen en beoordelen van waterkeringen. Overigens is het wel begrijpelijk dat in projecten nog veel wordt vastgehouden aan 'oude' sterktecriteria, omdat hier meer ervaring mee is.

Conclusie: Het vraagstuk van het wel/niet verder gaan met een gras/klei-oplossing teruggebracht tot twee essentiële vragen, waarvan de beantwoording door de verantwoordelijke bestuurders dient plaats te vinden. Deze vragen hebben betrekking op de reststerktebenadering en op de gehanteerde stormduur van 720 uur.

Uitgaan van de reststerktebenadering maakt onderdeel uit van de nieuwe normering en wordt vooral bij 'beoordelingen op maat' en complexe ontwerpen toegepast. Bij het huidige ontwerp is gekeken naar een normbelasting zonder dat er onder maatgevende omstandigheden erosie optreedt. Voor het berekenen van de erosie is een conservatief rekenmodel beschikbaar.

Voor de stormduur bij een hoog meerpeil (NAP+1 meter) is destijds uitgegaan van 720 uur in combinatie met 7 Bft uit het oosten. Dat is conservatief en de gecombineerde kans op een hoog meerpeil en een storm van 30 dagen en 7 Bft is kleiner dan de faalkanseis. Destijds is het niet gelukt om dit uitgangspunt te optimaliseren. Inmiddels is er een (kleine) praktijk ontstaan van het toepassen van een probabilistische methode waarbij alle mogelijke belastingen met hun kans van voorkomen worden meegenomen. Bijvoorbeeld bij de rivierdijken heeft dit geleid tot een bijstelling van de resultaten van de veiligheidsbeoordeling. Deltares kan op basis van bestaande kennis een probabilistisch ontwerp maken voor de benodigde dikte van de kleilaag. Het resultaat daarvan zal conservatief zijn, gegeven het beschikbare rekenmodel. De doorlooptijd van dit ontwerp zal meer zijn dan een zondagmiddag, maar zeker minder dan de duur van deze discussie (nu al 3 maanden).

---

**Van:**  
**Verzonden:**  
**Aan:**  
**Onderwerp:**

FW:

**Onderwerp:** FW: Verslaglegging 2e expert sessie klei-wig 23-11-2020

**Van:** >

**Verzonden:** maandag 30 november 2020 16:38

**Aan:** > > > Veenman,  
Rob <R.Veenman@hhnk.nl>; > >

**CC:** > >

**Onderwerp:** RE: Verslaglegging 2e expert sessie klei-wig 23-11-2020

Ik heb geen opmerkingen op het verslag.  
Mvrg,

**Van:** >

**Verzonden:** zaterdag 28 november 2020 16:26

**Aan:** > Veenman, Rob  
<R.Veenman@hhnk.nl>; > <

> > >

**CC:** > >

**Onderwerp:** Verslaglegging 2e expert sessie klei-wig 23-11-2020

Allen,

Onder dankzegging voor het zinvolle en verduidelijkende overleg afgelopen maandag, stuur ik jullie het verslag dat we op basis van de aantekeningen van en mijzelf hebben gemaakt.

Graag vernemen wij of hiermee de belangrijkste bevindingen van de expert sessie zijn opgeschreven.

Met vriendelijke groet,





---

**Van:**  
**Verzonden:**  
**Aan:**  
**Onderwerp:**

FW:

**Van:** >  
**Verzonden:** maandag 30 november 2020 10:02  
**Aan:** > > Veenman, Rob  
<[R.Veenman@hhnk.nl](mailto:R.Veenman@hhnk.nl)> > > >  
>  
**CC:** > >  
**Onderwerp:** RE: Verslaglegging 2e expert sessie klei-wig 23-11-2020  
Beste  
Bedankt voor de verslaglegging. Ik heb geen verdere opmerkingen op het verslag.  
Met vriendelijke groet,

**Van:** >  
**Verzonden:** zaterdag 28 november 2020 16:26  
**Aan:** > > Veenman, Rob  
<[R.Veenman@hhnk.nl](mailto:R.Veenman@hhnk.nl)> > > <  
> > >  
**CC:** > >  
**Onderwerp:** Verslaglegging 2e expert sessie klei-wig 23-11-2020

Allen,  
Onder dankzegging voor het zinvolle en verduidelijkende overleg afgelopen maandag, stuur ik jullie het verslag dat we op basis van de aantekeningen van en mijzelf hebben gemaakt.  
Graag vernemen wij of hiermee de belangrijkste bevindingen van de expert sessie zijn opgeschreven.  
Met vriendelijke groet,



---

**Van:**  
**Verzonden:**  
**Aan:**  
**Onderwerp:** FW: Reactie op het conceptverslag 2e expert sessie klei-wig 23-11-2020

**Van:**  
**Verzonden:** woensdag 2 december 2020 22:20  
**Aan:**  
**Onderwerp:** RE: Verslaglegging 2e expert sessie klei-wig 23-11-2020

Inmiddels lees ik drie verslagen. Het eerste vond ik erg optimistisch, net of er geen vuiltje aan de lucht is om een berm van klei te ontwerpen dat mag eroderen. Daar valt best nog wel een paar zaken op aan te merken, en dat hebben we volgens mij in goede sfeer en goed overleg aangegeven. Zo evident dat de berm van klei kan, vind ik het dan ook nog niet. Ook niet, in licht van de erosie conform de nieuwe normering en volledig probabilistische sommen.

Als tegenreactie kwam daar weer een wat streng verslag overheen, alsof we lijnrecht tegen over elkaar staan. Het moet volgens mij meer gelezen worden, dat er nog best wel wat hobbels zijn. Zo evident simpel is het niet.

#### ***Toch wat context***

AMMD heeft in 2016 al de normering van 2017 toegepast. Dat was een tijd waarin we van HYDRA-M naar HYDRA-ZOET naar HYDRA-NL gingen. Dat we van *Ontwerpmethode voor niveau van overgang van hardedijkbekleding naar gras – v4* (stormduur 45 uur) naar *Ontwerpmethode voor niveau van overgang van hardedijkbekleding naar gras - v5* (stormduur 720 uur) februari 2017, gingen.

In die tijd en met die uitgangspunten die we toen (in 2017) hebben vastgezet en zijn we de RvS procedure ingegaan. Dat er voortschrijdend inzicht is, en nieuwe kennis is: dat zal altijd zo zijn.

Het steekt dan een beetje als er in het verslag komt: *Wil HHNK voor het ontwerp van de dijk bij Uitdam uitgaan van de reststerktebenadering? De reststerktebenadering maakt onderdeel uit van de nieuwe normering... of Deze trendbreuk is in het project Markermeerdijken gedeeltelijk toegepast, maar over het algemeen is vastgehouden aan de sterktecriteria behorend bij de oude normen (o.a. het toelaatbare overslagdebiet).*

—We hebben meer dan ons nek uitgestoken om van die 720 uur af te komen. Dat is niet gelukt.

- De gras steen overgang berekening is ons aangereikt en door ons toegepast. De reststerkte door klei zoals beschreven in bijlage A.1 van *Ontwerpmethode voor niveau van overgang van hardedijkbekleding naar gras - v5* verwijst nog duidelijk naar het WBI en ook bijlage III Sterkte en veiligheid waar dit beschreven wordt gaat nog over het WBI. Is het dan echt zo vreemd dat we in 2017 nog uit gingen van geen klei-erosie conform het OI. Net als STEENTOETS ontwerp niet uit gaat van erosie van de onderliggende klei (en erosie onderlagen wel bij toetsing)? Bovendien is het MMD een zanddijk met een kleilaag, uiteindelijk ook de reden waarom ik denk dat een kleiberm bij Uitdam niet zomaar kan.
- En dan nog even ter scherpte; Het toelaatbaar overslagdebiet is helemaal niet volgens de oude norm gekozen. Daar is vooruitlopend op een concept factsheet van KPR met de hoogste mogelijke scherpte van dat moment het overslagdebiet voor het ontwerp bepaald. Maw pas op, met wat je beweert.

Dus ja, is voor mij een beetje de toon die de muziek maakt tussen de twee verslagen. Ik verzet me tegen het gemak waarmee onze opmerkingen werden weggewuifd, alsof alleen even de methode 'klei-erosie' toestaan de weg

vrijmaakt voor een kleiberm in Uitdam. Maar het is ook niet zo alsof we lijnrecht tegenover elkaar staan, dat geloof ik van niet.

↓

Groet