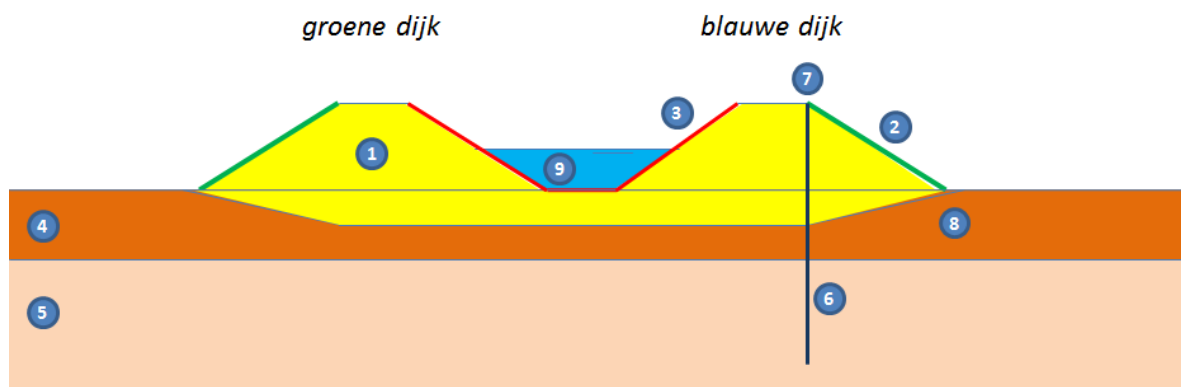


Achtergrond

Binnen het huidige Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP2), een samenwerking tussen waterschappen en Rijksoverheid, is een aantal projectoverstijgende verkenningen (POV's) opgezet. Binnen de projectoverstijgende verkenning macrostabiliteit (POVM), die is onderverdeeld in vier inhoudelijke clusters, zoeken waterschappen, het bedrijfsleven en kennisinstituten samen naar innovaties om het faalmechanisme macrostabiliteit bij dijken effectiever te kunnen aanpakken. POVM-cluster "Innovaties in versterkingstechnieken" stelt zich tot doel om voor vier principe technieken (de zogenaamde 'hoekpunten') generieke technische rapporten uit te werken. Bij het hoekpunt "Damwanden en rekbare constructies" is voor deze uitwerking ook een damwandbezwijkproef voorzien.

De damwandbezwijkproef bestaat uit drie fullscale veldproeven, namelijk het tot bezwijken brengen van een zogenaamde groene dijk (een dijk zonder langsconstructie), het tot bezwijken brengen van een blauwe dijk (dijk versterkt met een langsconstructie) en een pushover test.

Schematische weergave proefopstelling



- (1) De groene dijk is een proefdijk zonder stabiliteitsverhogende langsconstructie (STVL)
- (7) De blauwe dijk is een proefdijk met stabiliteitsverhogende langsconstructie (STVL)
- (3) Buitenwaarts/buitendijks is de zijde van het bassin tussen de groene en de blauwe dijk
- (9) Is het bassin
- (2) Binnenwaarts/binnendijks is de richting waarin de proef wordt verwacht te bezwijken (randen van terp).
- (4 en 8) Het pakket slappe lagen
- (5 en 6) De tussenzandlaag

De pushover test zal in de nabijheid van de proefdijken worden gepland.

Kaders uitvraag grondonderzoek en monitoring

Voor alle drie de veldproeven geldt dat er verschillende fasen zijn te onderscheiden met elk een afwijkende behoefte betreffende monitoring en grondonderzoek.

Fase 0: oorspronkelijke situatie

Fase 1: aanlegfase

Fase 2: proeffase

- Deze vooraankondiging betreft de uitvraag voor alle 3 de fasen (exclusief push-over test).
- De monitoring en grondonderzoek heeft tot doel om de risico's te beheersen van het aanleggen van de proef faciliteit, het uitvoeren van de proef en analyse na afloop van de proef. Een proef stelt hoge eisen aan de werkwijze, kwaliteit, robuustheid en nauwkeurigheid van de monitoring zeker in vergelijking tot het monitoren van een normaal bouwproces.
- Daarnaast zullen er altijd details (die nu nog niet te overzien zijn) van belang zijn voor het succes van de proef. Een aantal van deze details zullen pas bij de uitdetaillering en zelfs daarna in het veld aan het licht komen en moeten kunnen worden opgelost. Hiervoor is enige

flexibiliteit vereist van de opdrachtnemer. Aansturing van de monitoring en het grondonderzoek vind plaats door een andere partij ter plaatse.

- Omdat de proefopbouw nog niet volledig is vast gesteld kunnen er nog dingen wijzigen, bijvoorbeeld de exacte locaties van boringen en sonderingen als ook de genoemde aantallen. Met name de monitoring en het grondonderzoek benoemd in fase 2 kan nog aan verandering onderhevig zijn (met name de genoemde constructieve monitoring).
- Een ander niet onbelangrijk punt is dat de leiding infrastructuur van de proef nog niet volledig is vastgelegd. Vooralsnog wordt ervan uit gegaan om de kabels en leidingen van de diverse monitoringssystemen via de kopse zijde uit de proefterp te leiden.
- Verder dient de monitoring zodanig te zijn ingericht dat in de aanlegfase de data online beschikbaar is. In principe is een data verversing van 1 keer per dag voldoende (logfrequentie 2 keer per uur). Tijdens de proef zelf dient de data naast online ook realtime en rechtstreeks naar de proef aansturingkeet te worden geleidt, zodat op elk gewenst moment een actueel beeld van de situatie kan worden verkregen. Daarnaast dient alle data te worden gelogd en opgeslagen voor de analyse van de proef achteraf.
- De verwachting is dat de start van de monitoring en het grondonderzoek, fase 0, zeer spoedig dient plaats te vinden waarna de vervolgwerkzaamheden dienen te worden uitgevoerd. Als start dient de derde week van maart te worden aangehouden.

Omschrijving monitoring

In onderstaande tabel zijn de aantallen monitoring genoemd noodzakelijk voor fase 0 en 1.

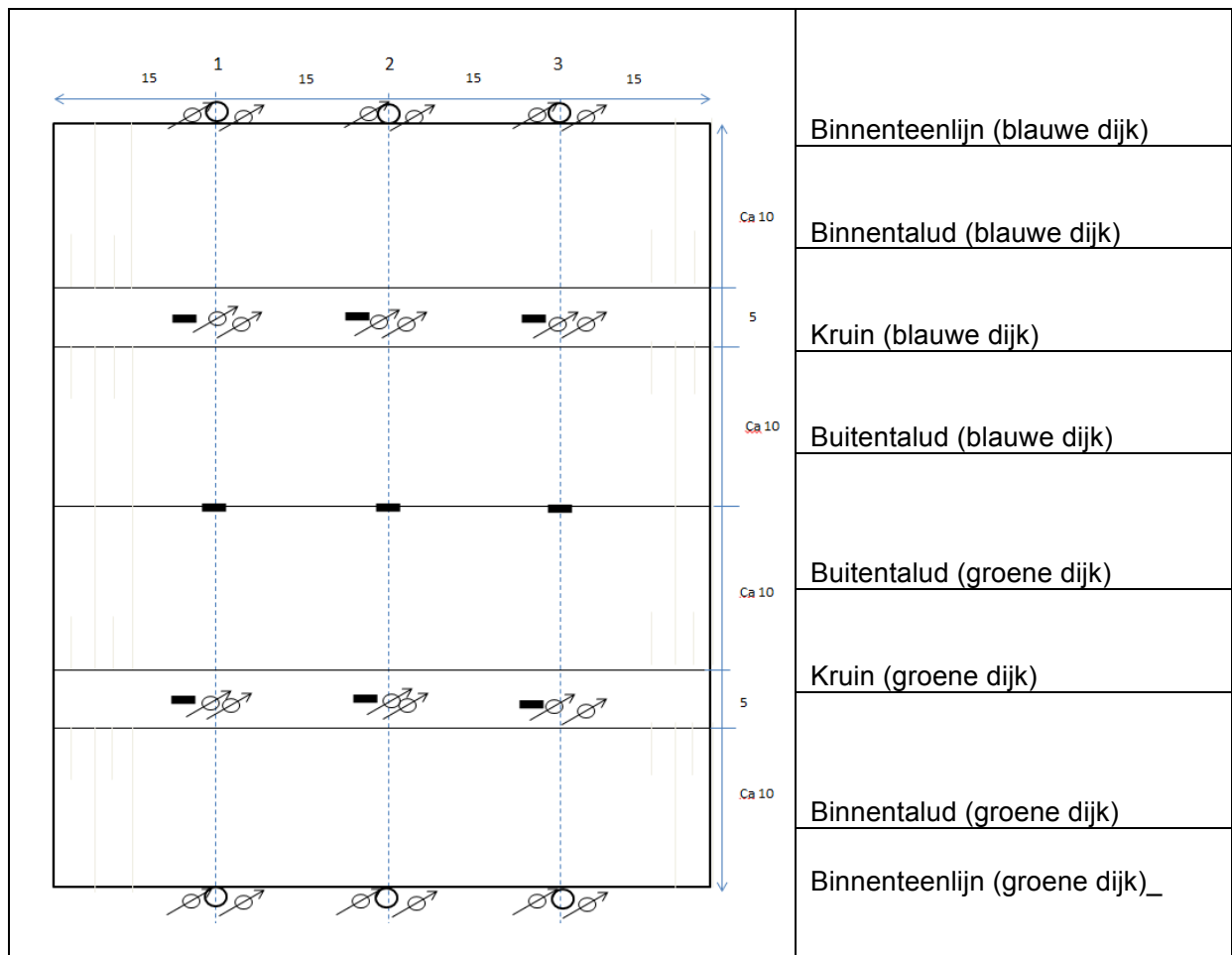
Fase en nummering	Monitoring	Aantallen
Initieel		
F00-1	Ditigitaal terreinmodel	1 model over het gehele te huren perceel
F00-2	Waterspanningsmeter onder de tussenzandlaag (1 stuk)	1 waterspanningsmeter
F00-3	Peilbuis en borehole in tussenzandlaag	1 peilbuis diep filter (m-mv) met bore hole
Aanlegfase		
F01-1	Monitoren van de waterspanningen (semi-realtime) (in totaal 3*8 wsm's)	24 waterspanningsmeters inclusief standpijpen, denk aan lange kabels (volgt uit detaillering)
F01-2	Periodieke sonderingen	2*12 sonderingen klasse 1 (zie tabel grondonderzoek)
F01-3	Zettingsplaatjes (semi-realtime) (In totaal 3*3 stuks)	9 zettingsplaatjes, denk aan verlengde kabels en buisjes
F01-4	Zettingsslang (periodiek of in en uitmeting) (in totaal 3*2 stuks (3 lange en 3 korte, zie opmerking))	3 stuks met een lengte van 45 m en 3 stuks van 20 m. beide voorzien van een blind einde en katrol
F01-5	Periodieke sonderingen	Alleen sonderingen, gebruik hiervoor stap F01-2 (zie tabel grondonderzoek)
F01-6	Inclinometer periodieke (handmeting) (In totaal 6 stuks)	6 grote diameter hellingmeetbuizen 4 keer inmeting met standaard inclinometer
F01-7	Periodieke sonderingen	Zie stap f01-2 (zie tabel grondonderzoek)
F01-8	Peilbuis met borehole (realtime online) (1 stuk in proefdijk)	1 peilbuis ondiep filter
F01-9	Periodiek waterpassen bovenkant buis	Inmeten, uitmeten en een keer tussendoor, op aangeven van derden

In onderstaande tabel zijn de aantallen monitoring genoemd noodzakelijk voor fase 2.

Fase en nummering	Monitoring	Aantallen
F02-1	Saaf's of vergelijkbaar systeem, meting van de horizontale deformatie over pakket slecht doorlatende lagen die zodanig worden gepresenteerd dat op elk gewenst niveau de horizontale deformatie in de tijd kan worden gepresenteerd (realtime, online)	Saaf's plaatsen nabij hellingmeetbuis van inclinometers stap F01-6. Telkens 3 SAAF's per proefdijk (drie locaties in de teen)
F02-2		
F02-3a		
		Zettingsplaatjes gebruiken uit Fase 01-3

	Zettingsplaatjes, ontwikkeling zetting in de tijd (realtime, online)	
F02-3b	Waterspanningen, zelfde als in de aanlegfase (realtime, online)	Zelfde waterspanningsmeters en sonderingen als in F01-1.
F02-4	Total station metingen of laser scan (niet per se online)	1 opstellingen per proefdijk meten over een oppervlakte vanaf de top van de dijk tot in de ontgraving voor de kwelsloot
F02-5 en F02-6	Waterspanningen in de dijk voor infiltratie (realtime online)	In de eerder genoemde drie raaien per raai 1 wsm
F02-7	Waterspanningen (realtime online), geplaatst na ontgraven sloot	Waterspanningen in de sloot leggen tijdens de proef om slootpeil bij te houden
F02-8	Waterspanningsmeter borehole (realtime online)	Waterspanningen in containers meten met borehole, in het midden van de containers om scheefstand te compenseren
F02-9	Peilbuis met borehole (realtime online)	In peilbuis geplaatst in stap F0-03
F02-10	Zakbaken op de bodem plaatsen na ontgraven. Total station metingen of laser scan (niet per se online). Controlemetingen met waterpasoestel	6 zakbaken (evt 3 en dan hergebruiken per proef)
F02-11	Infra rood, vochtsensoren	Voorlopig niet in scope
F02-12	Vanuit verschillende posities filmen in Full HD (vooraanzicht en zij aanzicht)	Zowel een front camera, als twee camera's vanaf de zijkant.
Constructieve monitoring		
F02-13	Hellingsensoren op damwand bevestigd of Saaf's in buizen op damwand gelast	Keuze is of koker op scherm aanbrengen en voorzien van SAAF's (3 stuks). Of inclinometer aanbrengen op damwand en om de meter meten over 12 m hoogte (ook in de tussenzandlaag)
F02-14	Total station metingen / scanner	Gelijk aan F02-4 maar dan ook met prisma's op de kop van de wand
F02-15	Fibre optics	Ingelijmde fibre optics 3 planken voorzien van een fibre
F02-16	Bij trekken van de wand, inspecteren en fotograferen van de planken	

De locaties van de monitoring zijn schematisch op onderstaande figuur weergegeven.



Legenda

- Automatisch zettingsmeet plaatje
- ⊗ Waterspanningsmeting
- Hellingmeetbuis
- Zettingslang

Omschrijving gondonderzoek

Benodigd grondonderzoek is:

- 4 Klasse 2 Sonderingen (24, 26, 32, 34) op de hoekpunten van de gehele proefterp tot NAP-25,00 m.
- 12 klasse 1 sonderingen in de raaien waar de monitoring is geplant (3 dwp, telkens onder de binnenteenlijn, kruin, kruin en binnenteen) tot NAP – 7,00 m, of tot zo diep als mogelijk met klasse 1 sonderingen) (sonderingen 35 25, 36, 37, 27, 38, 39, 31, 40, 41, 33, 42)
- 3 klasse 2 sonderingen (28, 29 en 30) midden onder het toekomstige bassin tot NAP – 25 m
- 9 continu gedrukte boringen met ongeroerde bussen (minimaal 65 mm) of gelijkwaardig (3 in de binnenteenlijn, 3 in de kruin van de groene dijk en 3 onder de binnenteenlijn van de blauwe dijk) tot ca NAP – 5,00 m (tot in de tussenzandlaag). Boring 35 25, 36, 39, 31, 40, 41, 33, 42
- 3 continu gedrukte boringen met ongeroerde bussen (minimaal 65 mm) of gelijkwaardig (in de kruin van de blauwe dijk) tot NAP – 13,00 m (tot in de tweede zandlaag, boring 37, 27, en 38) over de tussenzandlaag hoeven geen bussen te worden gestoken.
- 1 peilbuis bij locatie 24

Gedurende de aanleg (om de sterkte ontwikkeling van de grond te volgen, op twee verschillende tijdstippen)

- 2 * 12 klasse 1 sonderingen (sondeernummer 35, 25, 36, 37, 27, 38, 39, 31, 40, 41, 33, 42 en letter a en b) in de raaien waar de monitoring staat (3 dwp, telkens onder de binnenteenlijn, kruin, kruin en binnenteenlijn) tot NAP – 7,00 m, of tot zo diep als mogelijk met klasse 1 sonderingen) (tijd tussen sonderingen is c.a. 6 weken).

Na de aanlegfase van de terp, tijdens de proefopbouw

- (12 klasse 1 sonderingen(sondeernummers 35, 25, 36, 37, 27, 38, 39, 31, 40, 41, 33, 42 en letter c) in de raaien waar de monitoring staat (3 dwp, telkens onder de binnenteenlijn, kruin, kruin en binnenteenlijn) tot NAP – 7,00 m of tot zo diep als mogelijk met klasse 1 sonderingen)
- 12 continu gedrukte boringen met ongeroerde bussen (minimaal 65 mm) of gelijkwaardig (in de binnenteenlijn en kruin van de groene dijk, in de kruin en onder de binnenteenlijn van de blauwe dijk) tot NAP – 6,00 m (tot in de tussenzandlaag) (boringen met nummers 35, 25, 36, 37, 27, 38, 39, 31, 40, 41, 33, 42 en letter a

De locaties van de boringen en sonderingen zijn schematisch op onderstaande figuur weergegeven.

