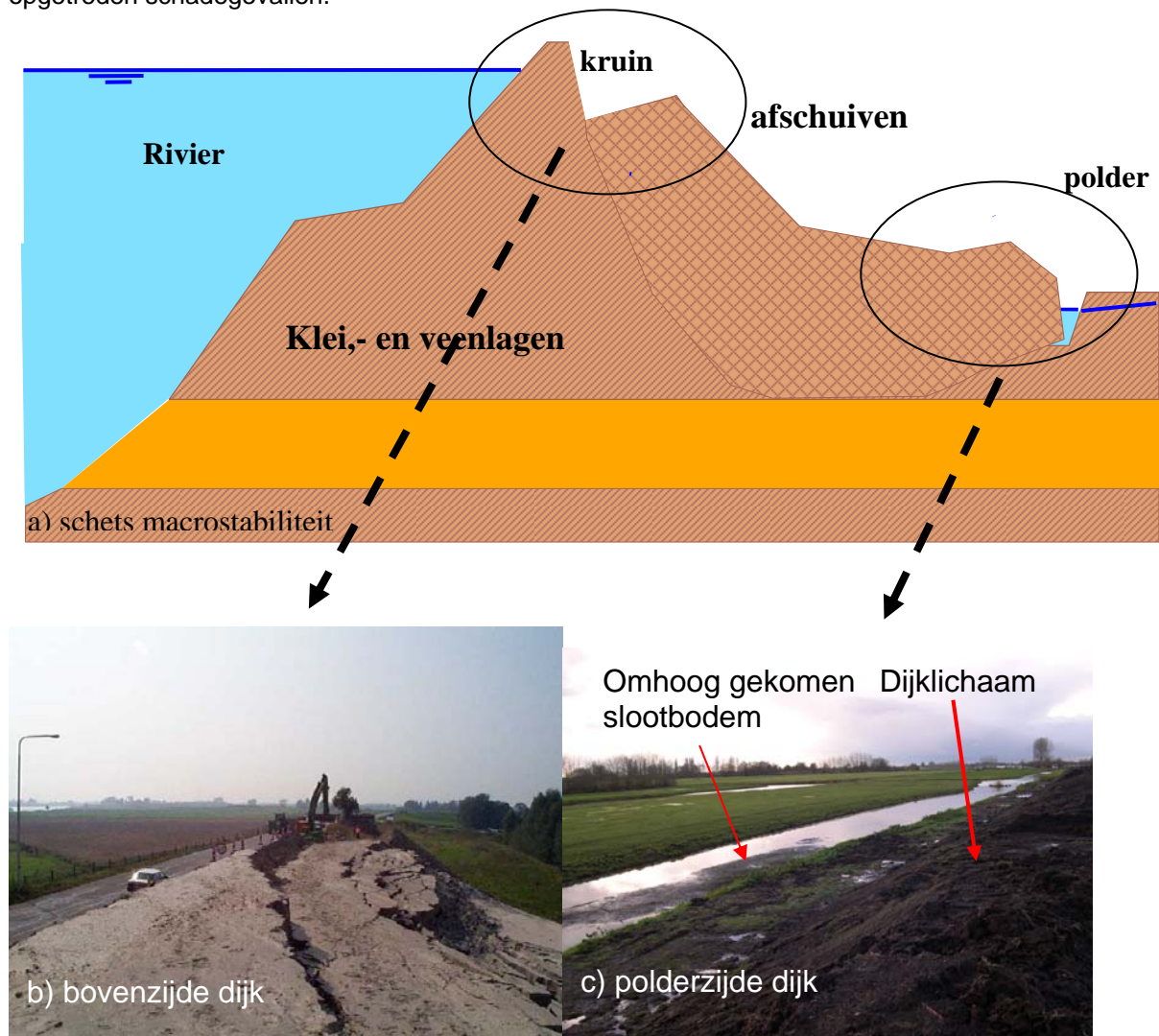


De macrostabiliteitproef

Beschrijving faalmechanisme

Figuur 1a geeft een schets van het faalmechanisme macrostabiliteit. Bij het faalmechanisme macrostabiliteit is sprake van een grootschalig stabiliteitsprobleem. Hierbij bezwijkt niet alleen het dijklichaam, maar ook de grondlagen onder de dijk. Figuur 1 laat dit ook zien. De moot grond die bij macro-instabiliteit in beweging komt kan worden vereenvoudigd tot een cirkelvormige moot grond. Op de kruin van de dijk, de bovenzijde van de cirkelvormige moot grond ontstaat een diepe scheur. Aan de polderzijde van deze scheur verzakt de kruin. Tegelijkertijd zal er aan de onderzijde van cirkelvormige moot grond vervorming waarneembaar zijn. Indien aan de polderzijde van de dijk een bermsloot aanwezig is, zal deze dicht worden gedrukt, of de slootbodembodem omhoog komen. Indien er geen bermsloot aanwezig is zal het maaiveld worden opgedrukt. Figuur 1b en 1c laten foto's zien van opgetreden schadegevallen.



Figuur 1 Het faalmechanisme macrostabiliteit binnenwaarts a) schematische weergave, b) Vervormingen aan de bovenzijde van de dijk, c) vervormingen aan de polderzijde van de dijk.

Doel van de proef

Het doel van de macrostabiliteitproef is na te gaan of gebruik van meetapparatuur een aanvulling vormt op de reguliere visuele inspectie voor het tijdig detecteren van grootschalige stabiliteitsproblemen van waterkeringen. Met grootschalig wordt bedoeld dat zowel in het dijklichaam als in de ondergrond bezwijken optreedt.

Beschrijving proefopzet

De opzet en uitvoering van de macrostabiliteitsproef kennen veel onzekerheden. Naarmate er meer informatie over de ondergrond en andere randvoorwaarden van de proef beschikbaar komen kan het ontwerp van de proef veranderen. Gebaseerd op de thans beschikbare informatie is een globaal voorontwerp opgesteld. Dit Voorontwerp kan dus in de aanloop van naar de uitvoering van de proef nog wijzigen. Verwacht wordt dat eventuele wijzigingen zich zullen beperken tot aanpassingen van de afmetingen van het ontworpen dijklichaam.

Figuur 2 geeft een schets van de proefopzet volgens het globaal voorontwerp. Voor de uit te voeren proeven wordt een nieuw dijklichaam opgebouwd. Dit dijklichaam zal een hoogte hebben van circa 5 m boven maaiveld. Het dijklichaam zal bestaan uit een zandkern met een klei-afdekking. Deze klei-afdekking is 1 m dik aan de polderzijde van de dijk. Aan de andere zijde is deze 0,5 m dik. Aan de polderzijde bedraagt de taludhelling 1:1,5 aan de rivierzijde 1:2,5. Aan de polderzijde van het dijklichaam is op 2 m afstand een bermsloot aanwezig. Deze bermsloot heeft een diepte van 3 m ten opzichte van het maaiveld. De taludhelling van de sloot is 1:1,25.

Grondonderzoek op de exacte locatie van de te bouwen proefdijk levert een meer nauwkeurige beschrijving van de ondergrond. Indien blijkt dat de bermsloot tot in de zandlaag reikt, zal nadere detaillering van de afdichting van de sloot moeten worden uitgevoerd. De afdichting van de sloot is in deze fase van het ontwerp nog niet meegenomen.

Beschrijving uitvoering proef

In het najaar zal het dijklichaam worden aangebracht. Als gevolg van het gewicht van het dijklichaam zal de ondergrond samendrukken. Dit leidt tot vervormen van het dijklichaam. Dit zal voornamelijk verticale vervorming, zetting, zijn. In het daaropvolgende voorjaar zal de daadwerkelijke bezwijkproef worden uitgevoerd. Als eerste zal de bermsloot worden gegraven. De grondwaterstand zal tot aan maaiveld worden verhoogd. In de sloot zal in eerste instantie hetzelfde peil worden gehandhaafd. Vervolgens zal de zandkern kunstmatig worden gevuld met water. Tegelijkertijd zal aan de rivierzijde water tegen het dijklichaam worden aangebracht. Vervolgens zal in de bermsloot de waterstand worden verlaagd. Deze maatregelen zouden voldoende moeten zijn om het dijklichaam tot bezwijken te brengen.

De proef is geslaagd indien bezwijken van de polderzijde van de dijk en ondergrond optreedt volgens de schets van figuur 1. Bezwijken is in deze proef gedefinieerd als het optreden van minimaal 20 cm vervorming ergens langs het beoogde glijvlak. Potentiële instrumentatie dient dus in deze range nauwkeurig te kunnen meten, echter rekening moeten worden gehouden met mogelijk grotere vervormingen tot meer dan een meter en het mogelijk verloren gaan van de instrumentatie.

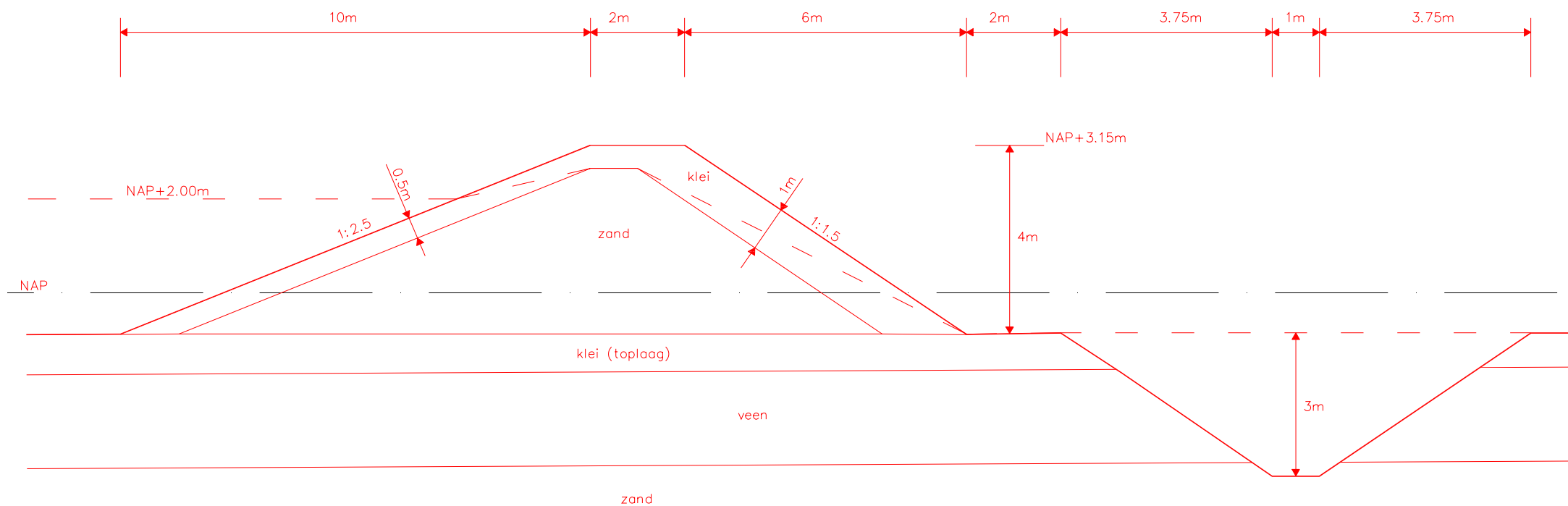
Er zijn verschillende factoren die kunnen leiden tot het niet slagen van de proef volgens de hiervoor genoemde definitie. De volgende factoren worden genoemd:

- Het afdrukken van de kleilaag door waterdruk uit zandkern van het dijklichaam.
- Het afschuiven van een moot grond alleen door het dijklichaam en niet door dijklichaam en ondergrond.
- Geen bezwijken tijdens het uitvoeren van de proef
- Het bezwijken van de berm / slootrand in plaats van het dijklichaam
- Het bezwijken van het dijklichaam tijdens de bouwphase in plaats van tijdens de uitvoering van de proef.

In het ontwerp is ruimschoots aandacht geschonken aan deze vijf factoren. Echter het optreden van een van deze vijf factoren is niet helemaal uit te sluiten. Tijdens de bouw van het dijklichaam en de uitvoering van de proef zal ook instrumentatie nodig zijn om het vroegtijdig detecteren van deze factoren vast te stellen zodat eventueel de proef hierop kan worden aangepast.

Onderstaande afbeelding laat de situatie van het terrein zien in voorbereiding op de aanlegwerkzaamheden van de macrostabiliteitsproef (oktober 2007).





Figuur 2 Schets van de proefopzet (afmetingen worden nog vastgesteld)