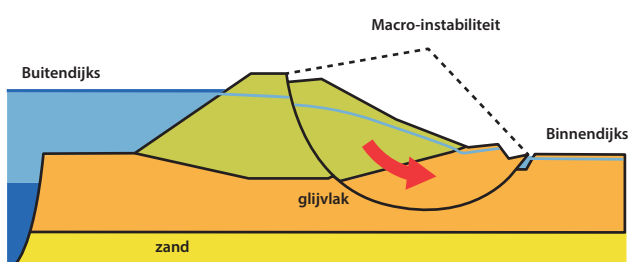


Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium 2017: Toetsspoor Macrostabiliteit



In het programma Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium 2017 (WBI 2017) wordt onder meer gewerkt aan een nieuwe beoordelingsmethode voor het toetsspoor macrostabiliteit. Macro-instabiliteit is een faalmechanisme dat de stabiliteit van een dijk of dam ernstig kan bedreigen. Als gevolg van een hoge (of juist lage) waterstand voor de waterkering, in combinatie met andere belastingen, neemt de sterkte van de grond en de dijk af. Als de sterkte, ofwel de schuifweerstand van de grond, onvoldoende is kunnen grote delen van het grondlichaam afschuiven (zie Figuur 1). Dit zowel binnenwaarts als buitenwaarts, waarna de dijk of dam zijn waterkerende functie verliest.



Figuur 1 Macro-instabiliteit van een dijktaalud

In de Toets op maat kan de kans op overstrooming door macrostabiliteit met locatie specifieke analyses worden beoordeeld.

Eenvoudige toets

De bestaande eenvoudige toets op geometrie uit het Wettelijk Toetsinstrumentarium 2011 vervalt. Een nieuwe eenvoudige toets komt hiervoor in de plaats. Waarschijnlijk zal een gedetailleerde toets vaker nodig zijn. Eigenlijk kunnen alleen evident veilige dijken, zoals heel brede dijken met de eenvoudige toets worden goedgekeurd.

Getrapt toetsen

De beoordeling op macrostabiliteit bestaat uit een eenvoudige toets, gedetailleerde toets op vak- en trajectniveau en de Toets op maat. In de eenvoudige toets kan met beslisregels worden aangegeven of de kans op een overstrooming door macrostabiliteit verwaarloosbaar klein is. In de gedetailleerde toets wordt het mechanisme met generieke landdekkende modellen beoordeeld.

Gedetailleerde toets

In de gedetailleerde toets wordt de macro-stabiliteit met een glijvlakanalyse beoordeeld met behulp van een glijvlakmodel. Er wordt een nieuw schuifsterktemodel (critical state soil model) voor het beoordelen van macrostabiliteit geïntroduceerd met de ongedraineerde schuifsterkte voor klei en veen. In tabel 1 wordt weergegeven welke wijzigingen er in de gedetailleerde toets plaatsvinden.

De nieuwe werkwijze geeft een betere beschrijving van het werkelijke grondgedrag, waardoor onterecht goed- en afkeuren wordt ingeperkt. Het nieuwe schuifsterktemodel gaat uit van de schuifsterkte bij bezwijken van de grond, zodat goed wordt aangesloten bij de nieuwe overstromingskansbenadering. De gedetailleerde toets van macrostabiliteit zal moeten worden uitgevoerd met de stand alone software en later met Ringtoets (naam gaat veranderen).

De schematisering zal plaatsvinden met behulp van D-Soilmodel. Voor de schematisering van de ondergrond wordt uitgegaan van een stochastische ondergrond schematisatie.

Huidige werkwijze

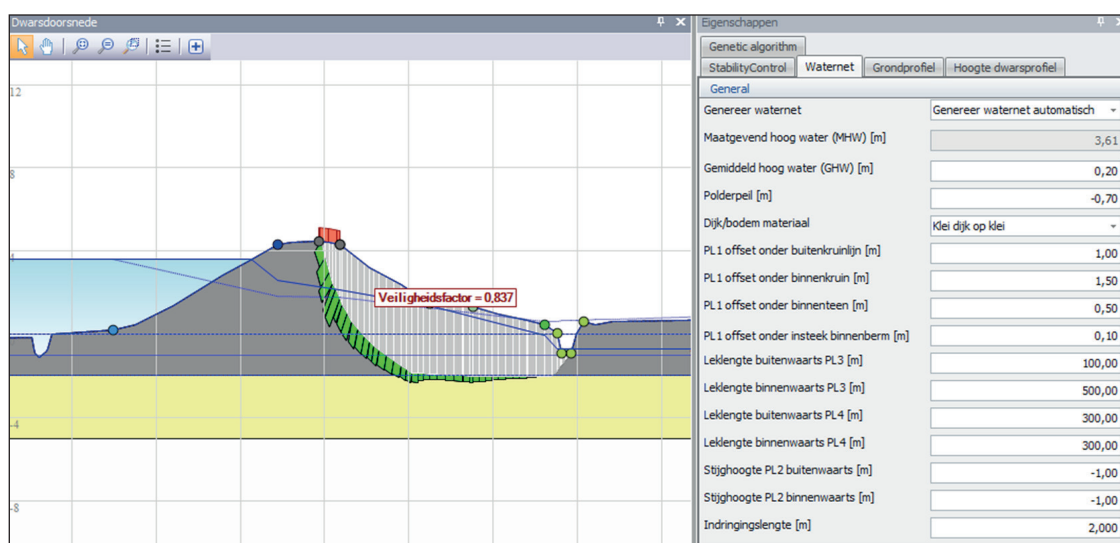
Werkwijze WBI 2017

Glijvlakmodel Bishop en LiftVan	Glijvlakmodel LiftVan en Spencer (in Toets op maat)
Schuifsterkte parameters cohesie en hoek van inwendige wrijving (gedraineerd)	Parameters ongedraineerde schuifsterkte gerelateerd aan grensspanning (OCR)
Schuifsterkte volgens celproef of meertraps triaxiaalproef	Eentraps triaxiaalproef voor klei en direct simple shear proef voor veen en sonderingen
Schuifsterkte bij kleine verticale rek in laboratoriumproef	Schuifsterkte bij bezwijken (ultimate state)
	Waternet creator

Tabel 1: Verschil oude en nieuwe werkwijze gedetailleerde toets macrostabiliteit

Uniformering schematisering waterspanningen

Voor het schematiseren van waterspanningen is er de zogenaamde 'waternet creator' in de software Ringtoets (afbeelding 2) geïntegreerd, waarmee met een aantal parameters geautomatiseerd een waterspanningsschematisatie wordt opgezet conform de bestaande kennis uit het Technisch Rapport Waterspanningen bij Dijken.



Afbeelding 2: Voorbeeld waterspanning in Ringtoets(naam gaat nog veranderen)

Parameterbepaling: van grof naar scherp

Doordat het nieuwe schuifsterktemodel uitgaat van ongedraineerde schuifsterkte voor klei en veen zal er met andere sterkteparameters voor klei en veen gewerkt gaan worden. Vanuit WBI worden daarom voor diverse sterkteparameters startwaarden bepaald. Beheerders kunnen beginnen met deze startwaarden en aanvullend zal steeds fijner beoordeeld kunnen worden tot aan het uitvoeren van sonderingen, samendrukkingsproeven en triaxiaal- en direct simple shear proeven. De startwaarden en verdere stappen, zoals ook het gebruik van stochastische ondergrond schematisaties (SOS), worden in het document 'Schematiseringshandleiding macrostabiliteit' beschreven.

Implementatie nieuwe methodiek

De nieuwe methodiek voor het analyseren van de macrostabiliteit wordt inmiddels toegepast bij een aantal versterkingsprojecten in het kader van het Hoogwaterbeschermingsprogramma (HWBP). Beheerders willen hiermee voorkomen dat recent verbeterde dijken op korte termijn weer worden afgekeurd bij de beoordeling met het WBI of dat later blijkt dat versterkingen minder robuust ontworpen hadden kunnen worden. Ook bij het beoordelen van de stabiliteit van regionale stabiliteit worden onderdelen van de nieuwe methode toegepast. Op deze wijze wordt de nieuwe methodiek nu al in de praktijk toegepast.

Vragen over de implementatie worden opgepakt binnen het project implementatie macrostabiliteit met daarbij de helpdesk macrostabiliteit. Issues waar in het kader van de implementatie aan gewerkt wordt, zijn onder andere:

- een landelijke database en analysetool,
- protocollen voor zowel labonderzoek als sonderingen,
- tools ter ondersteuning van de nieuwe methode,
- werkwijze voor dijkmateriaal, statistiek, etc.

De kennis die hierbij opgedaan wordt, wordt meegenomen in het WBI. De schematiseringshandleiding macrostabiliteit wordt hierdoor steeds verder verbeterd.

Impact

Het toepassen van de nieuwe methodiek betekent dat ervaring en kennis zal moeten worden opgedaan en dit zal tijd kosten. Vanuit de implementatie van de nieuwe methodiek wordt hier daarom veel aandacht aan besteed. Doordat er van grof naar scherp gewerkt gaat worden, zal er niet per direct veel extra grond- en labonderzoek nodig zijn. Daarnaast kan voor een deel ook gebruik gemaakt worden van de parameters die reeds bepaald zijn vanuit de versterkingsprojecten. Deze parameters zullen in een landelijke database terecht gaan komen, zodat deze gegevens breder beschikbaar komen.

In 2014 is er een consequentie-analyse uitgevoerd waaruit bleek dat gemiddeld gezien de schuifsterkte op basis van sterkteparameters bepaald met de nieuwe methode niet veel afwijkt van de oude methode. Lokaal zijn er wel grote verschillen mogelijk. De nieuwe methodiek wordt nu bij het ontwerpen van een aantal versterkingen toegepast en daaruit blijkt voor dit moment dat de consequentie-analyse juist lijkt te zijn.

Definities

Ongedraineerd rekenen

Rekening houden met tijdelijke wateroverspanningen. De tijdelijk wateroverspanningen worden geïnitieerd door de vervorming van de grond bij instabiliteit van het talud.

Stochastische ondergrondschematie

Verschillende samenstellingen van de ondergrond worden meegenomen met een bepaalde kans van voorkomen.



Rijkswaterstaat
Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Contact

Wettelijk Beoordelingsinstrumentarium 2017: Toetsspoor Macrostabiliteit

www.helpdeskwater.nl/wbi2017

Voor vragen kunt u terecht op de Helpdesk Water
www.helpdeskwater.nl/wbi2017/vragen
tel: 088-7977102