



Ministerie van Infrastructuur en Milieu

Ongedraineerde schuifsterkte:

Toepassen bij regionale keringen?

Bianca Hardeman RWS WVL



Inhoud presentatie

- Veranderingen macrostabiliteit primaire keringen
- Ervaringen met nieuwe methodiek
- Wat loopt er nog
- Wat is er voor regionale keringen



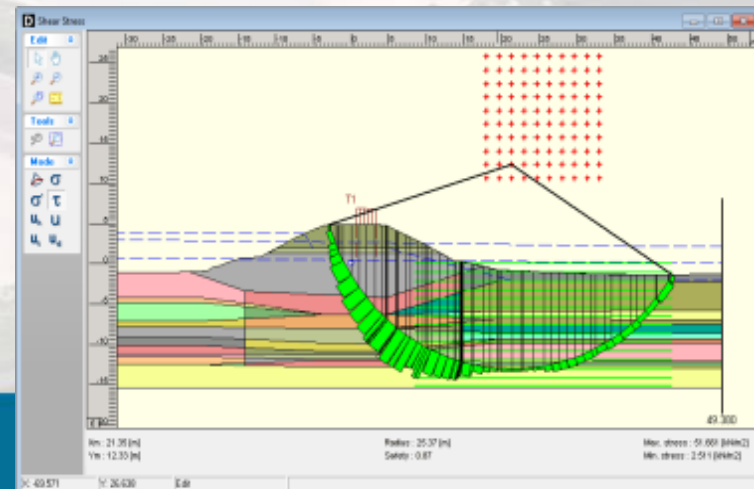
Veranderingen Macrostabieliteit

Schematisatie

- Manier van dataverzameling en parameterbepaling (SOS)
- Waternetcreator

Model

- Nieuw schuifsterkte model met ongedraineerde schuifsterkte voor klei en veen (critical state soil model)
- Phi voor zand en zandig (gedraineerd)
- Nieuw schuifvlakmodel (Lift Van met momentenevenwicht)
- Nieuwe partiële veiligheidsfactoren





Schuifsterkte model

WBI-methode (rekenen met berekende s_u):

$$s_u = \sigma'_{vi} * S * OCR^m, \text{ met } OCR = \sigma'_{vy} / \sigma'_{vi} \text{ en } \sigma'_{vy} = \sigma'_{vi} + POP$$

s_u	ongedraineerde schuifsterkte (kPa)
σ'_{vi}	in situ effectieve verticale spanning (kPa)
S	normaal geconsolideerde ongedraineerde schuifsterkteratio = $(s_u / \sigma'_{vc})_{nc}$ (-)
OCR	overconsolidatieratio (-)
m	sterkte toename exponent (-)
σ'_{vy}	grensspanning (kPa)
POP	pre overburden pressure (kPa)

Dijken op Veen-methode (rekenen met s_u -profiel uit CPT):

$$s_u = q_{net} / N_{kt}$$



Ervaringen 1,5 jaar

- Nieuwe rekenmethode macrostabiliteit lastig, nog ervaring opdoen bij toepassen
- Nog geen gevoel bij resultaten
- Keuze uit 2 methodes; welke nu wanneer het beste inzetten
- Welk labonderzoek nodig, hoe veel, welke eisen?
- Labonderzoek kost veel geld
- Labs leren ook nog
- Capaciteit labs beperkt?
- Waar op letten bij analyse labonderzoek
- Vreemd reagerende grondsoorten zoals keileem en siltige klei
- Software



Recente vragen:

- Klopt het SOS wel? Mag je van SOS afwijken met eigen lokaal SOS?
- Welk grond- en labonderzoek moet je nu uitzetten en hoe maak je groepen met verschillende grondsoorten? Hoeveel groepen?
- Lastig om STOWA sheet/analysetool te vullen

Heel nuttig om hier met een aantal specialisten over te discussiëren



Helpdeskvragen

- SOS
- Software (verschillen)
- Dilatantiehoek ψ
- Toepassen eenvoudige toets (kruin > 30 m)
- Aanpak grondonderzoek
- Buitenwaarts (zoning, belastingen)
- POP/Grensspanning
- Overslag
- Regionale keringen



Gelijklopende projecten

- WBI 2017 (software)
- Project invoeringsstrategie macrostabiliteit
- OI 2014 versie 4 (OI 2018)
- POV Macrostabiliteit
- Bewezen sterkte
- Landelijke coördinatie/samenwerking grond- en labonderzoek t.b.v. beoordeling macrostab.



Wat loopt nog – plan 2017/2018

- Aanpassen software WBI en D-GeoStability
- Aanpassing protocol sonderen - pilot
- CPT tool
- Ringonderzoek lage spanningen veen
- Wijze bepalen grensspanning
- Overgang NEN 5104
- Landelijke database
- Analyse verschillende methoden/statistiek
- Aangepaste schematiseringshandleiding einde jaar
- Sessies delen ervaring en Helpdesk
- Hogere overslagdebieten en macrostabiliteit



Wat is er nu voor regionale keringen

- Leidraad toetsen op veiligheid regionale keringen
- Leidraad schrijft gedraineerde berekening met Mohr-Coulomb voor, maar;
- Bijlage 10: beoordeling ongedraineerde stabiliteit volgens CSSM-Model
 - Gedetailleerde beoordeling CSSM mogelijk conform WBI 2017
 - Bij permanent belaste waterkeringen naast CSSM ook gedraineerde sterkte bij streefpeil (indien streefpeil hoger dan maaiveldniveau)
 - Onderscheid UGT/BGT



Wat zijn jullie ervaringen met CSSM?

- Een aantal Waterschappen hebben de parameters reeds bepaald met CSSM; hoe is dit verlopen?
- Problemen met bepalen sterkte volgens CSSM en vervolgens hiermee sterkte conform Mohr Coulomb bepalen.
-



Willen we CSSM bij regionale keringen?

- Zo ja; wat is er dan nog nodig?
- Nadere instructie?
- Welke belastingen?
- Software?
- Partiële veiligheidsfactoren?
-