

CRUX 



ing. D.G. Goeman  
+

---

## Omgang met faalkans buitenwaartse stabiliteit

—  
POVM, 27-10-2020

---

# CRUX



## Inhoudsopgave

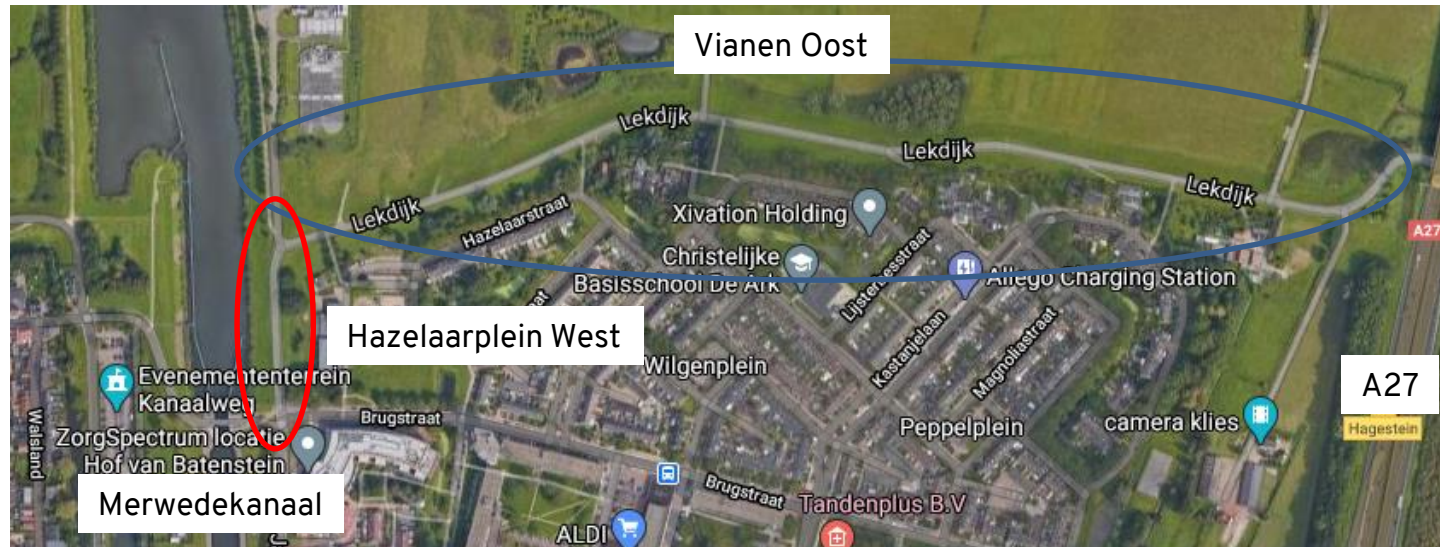
---

- **Introductie project**
- **Basisgegevens**
  - $P_{f;inst}$  STBU conform OI2014v4
  - $P_{f;inst}$  lekdijk WSRL (nadere bepaling)
  - $P_{f;inst}$  vervangende waterkering
  - Overige overwegingen
- **Beschouwing**
  - Variatieberekeningen
  - Resultaten
  - Aangehouden  $P_{f;inst}$
- **Voorstel voor PPE/PPL**

# Introductie project

Dijkversterking Vianen:

- DO + UO dijkversterking Vianen Oost
- DO + UO dijkversterking Hazelaarplein West

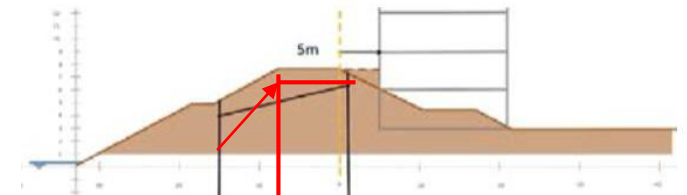


VKA dubbele damwand:  
 Damwand buitenzijde in  
 buiten talud

DO:

Dubbele damwand,  
 damwand buitenzijde bij  
 buitenkruin i.v.m.

1. Gunstigere  
 krachtswerking
2. Uitvoerbaarheid  
 damwand en  
 verankering (in  
 gesloten seizoen)



---

## Basisgegevens

- OI2014v4:
  - Zelfde faalkansbudget binnenwaarts
  - Bij val uit hoogwater => faalkanseis op doorsnede niveau mag worden gedeeld door de kans op een overstroming gegeven macrostabiliteitsverlies buitenwaarts
  - Doorgaans  $P_{f;inst}$  STBU = 0,1 (ook conform WBI)
  - Mogelijkheid tot nadere bepaling.
  - Langsconstructies: voor de geotechnische deelfaalmechanismen dient een schadefactor te worden afgeleid op dezelfde wijze als bij gronddijken.

$$P_{eis;dsn} = \frac{P_{norm} \times \omega}{P_{f;inst} \times N}$$

Waarin:

$P_{norm}$  = maximaal toelaatbare overstromingskans

$\omega$  = factor faalkansruimte

$P_{f;inst}$  = kans op doorbraak gegeven instabiliteit

$N$  = lengte effect factor

## Basisgegevens

–

- Nadere bepaling WSRL (groene dijk):
  - $P_{f;inst} \text{ STBU} = 0,001$
- Vervangende waterkering
  - $P_{f;inst} \text{ STBU} = 1,0$

Samenvatting	$P_{f;inst} \text{ STBU}$
OI2014v4	0,1
WSRL	0,001
Vervangende waterkering	1,0

Variatie in  $P_{f;inst}$  leidt ook tot grote variatie aan te houden schadefactor



---

## Basisgegevens

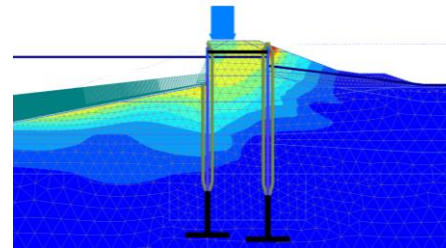
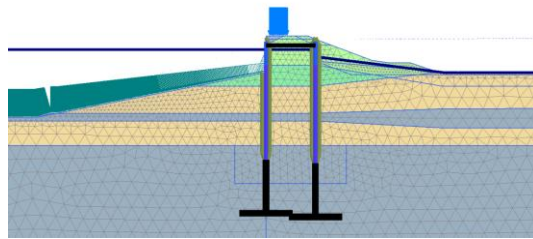
–

- Overige overwegingen
  - $P_{f;inst}$  STBU sterk gecorreleerd met:
    - Optreden tweede hoogwater
    - Hersteltijd waterkering
  - Bij verankerde wand hersteltijd langer dan grondconstructie

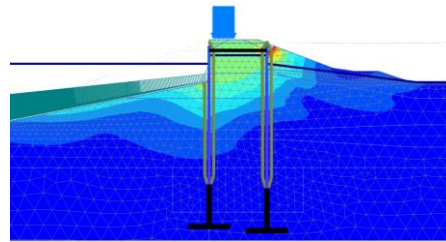
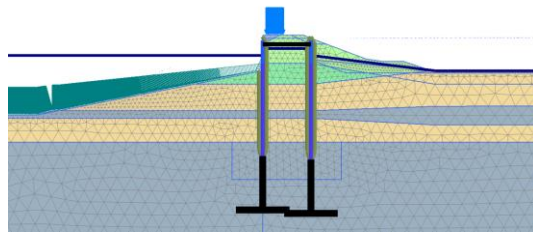
## Beschouwing

—

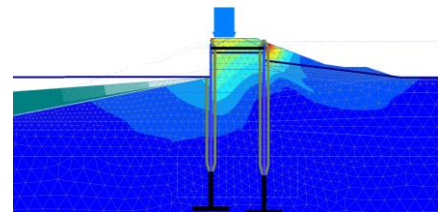
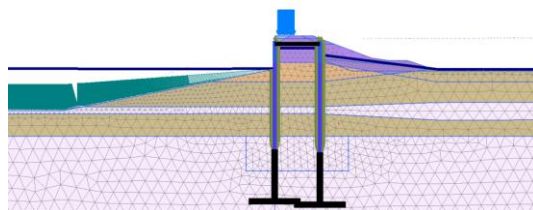
Val 1m



Val 2m



Val 4,5m



## Variatieberekeningen

- Val 1m en 2m => Kans op tweede hoogwater groot  
=>  $P_{f;inst} = 1,0$
- Val 4,5m (en groter dan 2m) => Kans op tweede hoogwater klein  
=>  $P_{f;inst} = 0,1$   
zie ook andere kleur clusters i.v.m. andere rekenwaarde parameters

Resultaten vergelijken op basis van rekenwaarden parameters bij situatie val





## Resultaten

- 
- Val 4,5m levert de grootste krachten op in de damwand en het anker ondanks dat de rekenwaarden van de parameters hoger zijn.
- Met deze beschouwing is op basis van een praktische variatieanalyse een  $P_{f;inst} = 0,1$  onderbouwd.

PL1 STBU variatie			
	Rest Profiel_ ULS (str)		
	**MHW -1m	**MHW -2m	*MHW -4,5m
Snede Krachten			
Moment [kN/m/m]	170	216	<b>365</b>
Normaalkracht [kN/m]	130	133	<b>163</b>
Dwarskracht [kN/m]	110	112	<b>122</b>
Ankerkracht [kN]	368	378	<b>395</b>
* Sterkte reductie met een factor van 1,19			
** Sterkte reductie met een factor van 1,26			

---

## Voorstel voor PPE/PPL

- Meer aandacht voor STBU en achtergrond voor bepaling  $P_{f;inst}$ 
  - Hersteltijd i.r.t. (verankerde) langsconstructies
  - Aandacht geven aan kans op tweede hoogwater
- Mogelijk praktische oplossingsrichtingen aangeven (methode zoals gepresenteerd). Hiervoor is wel overleg en overeenstemming met opdrachtgever dijkversterking benodigd.
- Mogelijk uitgebreidere oplossingsrichtingen aangeven:
  - $P_{f;inst}$  op basis van voorwaardelijke kansen bepalen i.c.m. probabilistische analyse (inclusief benodigde gegevens)
  
- Vanuit de pure geotechniek is er niet altijd gevoel/kennis voor bovenstaande punten (vooral hydraulische randvoorwaarden), handvaten/voorbeelden zijn hiervoor dus van onschatbare waarde

---

## Algemene overwegingen ontwerptraject

—

In DO/UO trajecten is veelal beperkte tijd beschikbaar, variatieanalyses en overeenstemming met opdrachtgever dijkversterking kosten tijd en energie, welke vooraf niet goed ingeschat kunnen worden. Daarnaast kunnen deze variatieanalyses gevolgen hebben voor de gekozen tenderoplossing.

Aanvullende informatie in PPL/PPE met betrekking tot omgang met schermen t.b.v. buitenwaartse stabiliteit kan hierin mijns inziens een grote bijdrage leveren, waaronder:

- **Faalkans (behandeld in deze presentatie)**
- Waterstanden: standaard PL1 (en PL3) STBU kan beïnvloed worden door het scherm en kan mogelijk tot te gunstige momenten leiden.
- Omgang restprofiel (vloeien, invloed taludbekleding etc)

Dit leidt tot begrip wat er (eventueel via variatieanalyses) beschouwd moet worden en leidt tot een betere inschatting van kosten/planning.

CRUX 