



Dijkbreuk Damme Analyse

Dijkentrefdag 22/10/2019
Leen De Vos



Vlaanderen
is mobiliteit &
openbare werken

Inhoud

- **Oorzaak van dijkdoorbraak?**
- **Is er risico op falen op een andere locatie langsheen het tracé?**
- **Mitigerende maatregelen**

Oorzaak van dijkdoorbraak

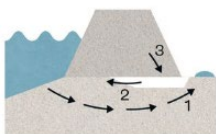
- **Moeilijk te achterhalen wat de exacte oorzaak is, gezien het “bewijs” weggespoeld is en er geen meldingen zijn van vastgestelde afwijkingen in de periode voor de bres**
- **We kunnen wel:**
 - Mogelijke schadefenomenen en waarschijnlijkheid van optreden bekijken
 - Historisch opgemeten informatie bekijken
 - Hopen dat we bij een “meest aannemelijke oorzaak” komen

Oorzaak van dijkdoorbraak

- **Mogelijke schadefenomenen**



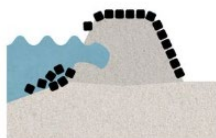
piping



Buitenwaartse instabiliteit



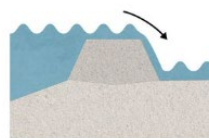
Falen van de bekleding



Erosie voorland en zettingsvloeiën



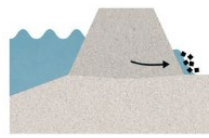
Overtopping door te beperkte hoogte



Binnenwaartse instabiliteit



Micro instabiliteit



Omvalen van bomen



Vlaanderen
is mobiliteit &
openbare werken

Oorzaak van dijkdoorbraak

- **Wat weten we wel?**

- Geschiedenis van het kanaal
- Geschiedenis van de waterstanden
- Verval over de middendijk was vrij groot op het moment dat de bres ontstond
- Terreinbezoek en gegevens in de zones rondom de bres
- Dwarsprofielen gemaakt in 2004 voor het Afleidingskanaal in 2006 voor het Leopoldkanaal

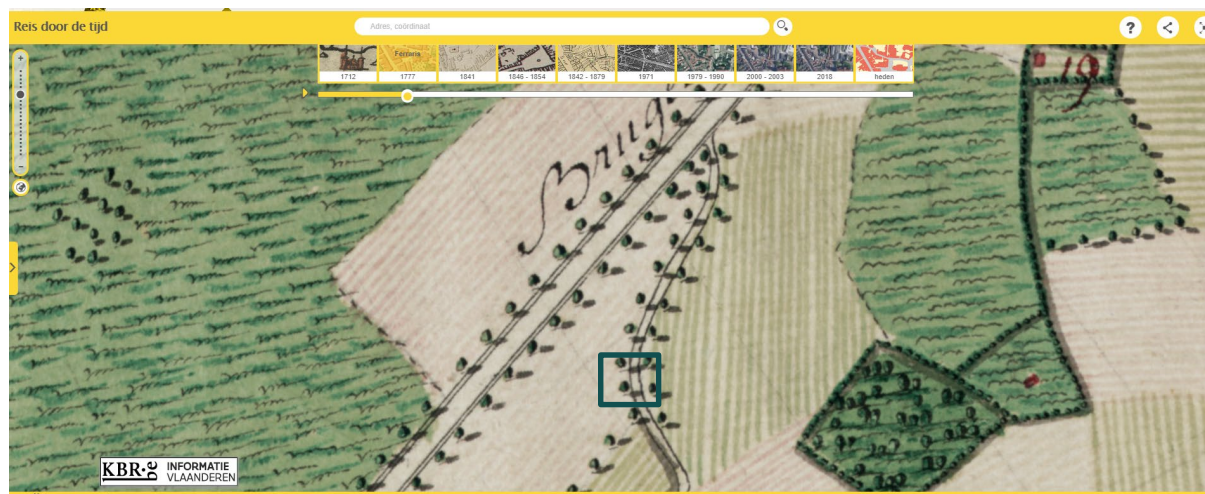
Oorzaak van dijkdoorbraak

- **Wat weten we wel?**

- Geschiedenis van het kanaal:

- Leopoldkanaal gegraven in 1845 en dient voor ontwatering van de polders.
 - Afleidingskanaal gegraven in 1852 en dient voor afwatering van overtollig water in de Leie

-> Reis door de tijd levert vaak nuttige info op. Nu beperkt, ws oorspr. grond of gebruik van materiaal van uitgraving voor aanleg middendijk

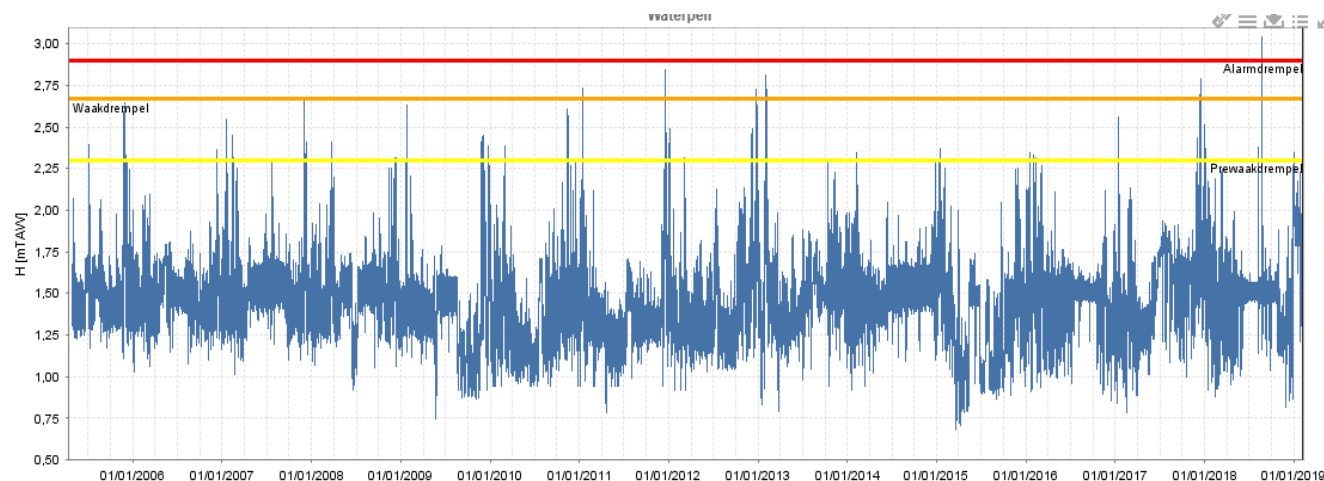


Oorzaak van dijkdoorbraak

- **Wat weten we wel?**

- Geschiedenis van de waterstanden: Leopoldkanaal:

- Metingen vanaf 2005
 - Normaal waterpeil varieert rond 1,5mTAW.
 - Prewaakdrempel op 2,3mTAW, waakdrempel op 2,68mTAW, alarm op 2,9mTAW
 - Alarm op grens prewaakdrempel bij falen dijk



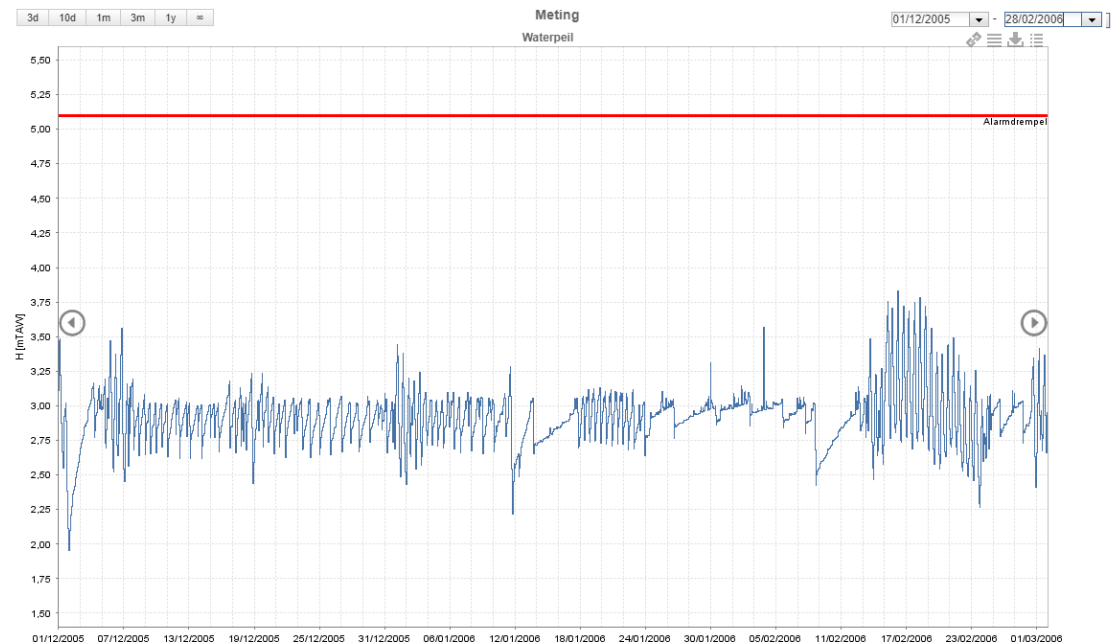
Oorzaak van dijkdoorbraak

- **Wat weten we wel?**
 - Geschiedenis van de waterstanden: Afleidingskanaal:
 - Metingen vanaf 1991
 - Normaal waterpeil rond 2,8mTAW, maar waterpeil varieert tussen 1,75mTAW en 3,30mTAW
 - Alarmpeil op 5,10mTAW
 - Zeer gevarieerd beleid rond waterstand, van 2012 tot 2018 lange periodes met lage waterstand



Oorzaak van dijkdoorbraak

- **Wat weten we wel?**
 - Geschiedenis van de waterstanden: Afleidingskanaal:
 - Ook snelheid van afwateren verschilt in de tijd



Oorzaak van dijkdoorbraak

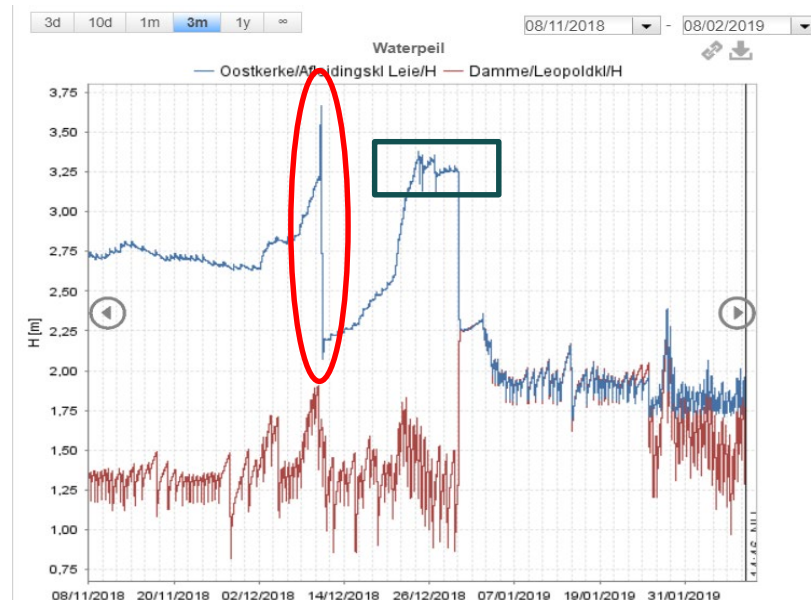
- **Wat weten we wel?**

- Falen van de schuiven aan de kust in de zomer: zout water kon hierdoor in het kanaal komen. Het lijkt niet aannemelijk dat hierdoor de vegetatie zou afgestorven zijn.

Oorzaak van dijkdoorbraak

- **Wat weten we wel?**

- Waterstand was hoog gedurende een langere periode in het afleidingskanaal net voor de bres
- Snelle waterval op 11/12/2018 (en op 30/08/2018; 24/09/2018)
- Verval over de middendijk vrij groot op het moment van bressen: +3,25mTAW in het Afleidingskanaal, +1,25mTAW op het Leopoldkanaal
- Bres was zeer plots en vrijwel direct volledig. Op 6u tijd stond de waterstand in beide panden gelijk



Oorzaak van dijkdoorbraak

- **Wat weten we wel?**

- Terreinbezoek en gegevens in de zones rondom de bres: vanuit KND (INBO, WL, GEO, aBS)
- Mogelijke faalmechanismen op terrein:
 - Omvallen van bomen
 - Zeer oneffen oppervlak met inzinkingen: omwille van opbouw van de grond of omwille van uitspoeling/verzakking?



Oorzaak van dijkdoorbraak

- **Wat weten we wel?**

- Terreinbezoek en gegevens in de zones rondom de bres: vanuit KND (INBO, WL, GEO, aBS)
- Mogelijke faalmechanismen op terrein:
 - Vrij diepe sporen in langse richting, ws veroorzaakt door grazende dieren -
> waterinsijpeling mogelijk; initiërend voor afglijdingen



Oorzaak van dijkdoorbraak

- **Wat weten we wel?**

- Terreinbezoek en gegevens in de zones rondom de bres: vanuit KND (INBO, WL, GEO, aBS)
- Mogelijke faalmechanismen op terrein:
 - Lokale afglijdingen



Oorzaak van dijkdoorbraak

- **Wat weten we wel?**

- Terreinbezoek en gegevens in de zones rondom de bres: vanuit KND (INBO, WL, GEO, aBS)
- Mogelijke faalmechanismen op terrein:
 - Erosie aan de teen + onderspoeling onder de wortels van de populieren: holte tot > 1m diep



Oorzaak van dijkdoorbraak

- **Wat weten we wel?**

- Terreinbezoek en gegevens in de zones rondom de bres: vanuit KND (INBO, WL, GEO, aBS)
- Mogelijke faalmechanismen op terrein:
 - Zand ophoping onder water: uitspoeling van zand aan teen?



Oorzaak van dijkdoorbraak

- **Wat weten we wel?**

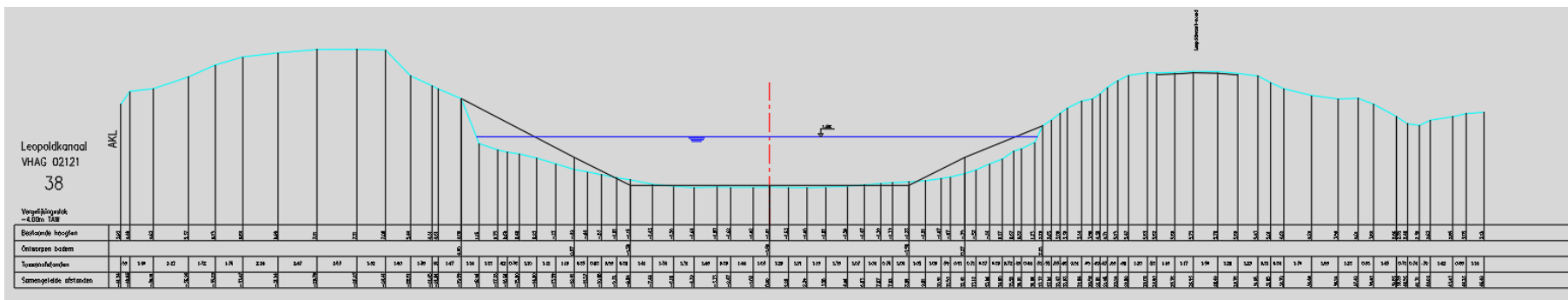
- Terreinbezoek en gegevens in de zones rondom de bres: vanuit KND (INBO, WL, GEO, aBS)
- Mogelijke faalmechanismen op terrein:
 - Verwachte oorzaak: vossenburcht?
 - Op terrein maar beperkte aanwijzingen voor holen. Mogelijks ratten?
 - Lage waterstand in periode 2012-2018 kan wel aanleiding gegeven hebben tot graven van holen onder de hoge (normale) waterlijn



Oorzaak van dijkdoorbraak

- **Wat weten we wel?**

- Dwarsprofielen gemaakt in 2004 voor het Afleidingskanaal in 2006 voor het Leopoldkanaal door aBS
- > soms steile oevers/ontbreken van de teen



Is er risico op falen op een andere locatie langsheen het tracé?

- Op basis van het terreinbezoek, de kennis van de opbouw van de dijk en de beschikbare dwarsprofielen:

-> JA

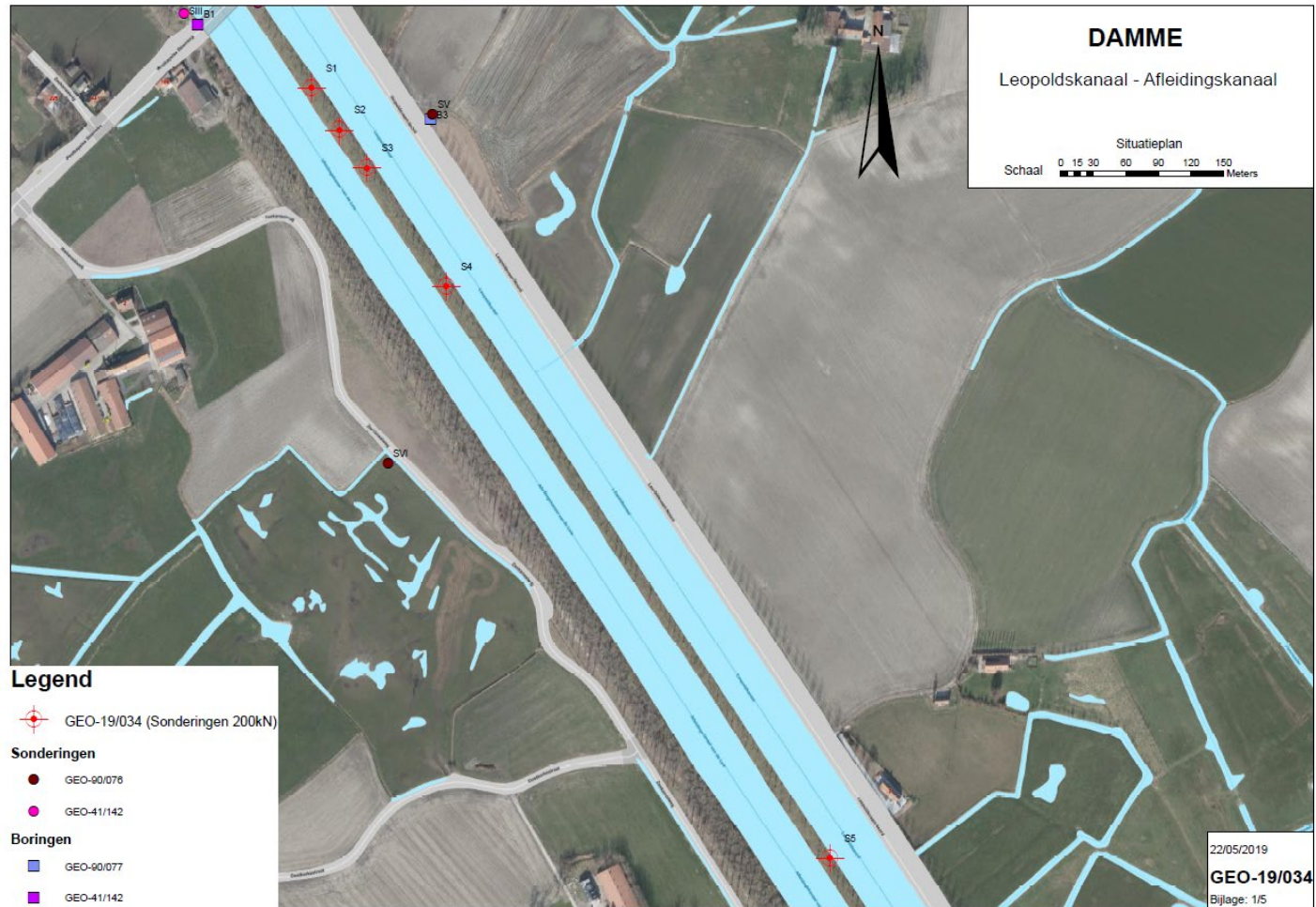
-> bijkomend onderzoek nodig

- Lang tracé: wat is beste aanpak?
- Gezamenlijke aanpak vanuit KND
- Tijdelijke maatregelen: beperken waterpeil in afleidingskanaal

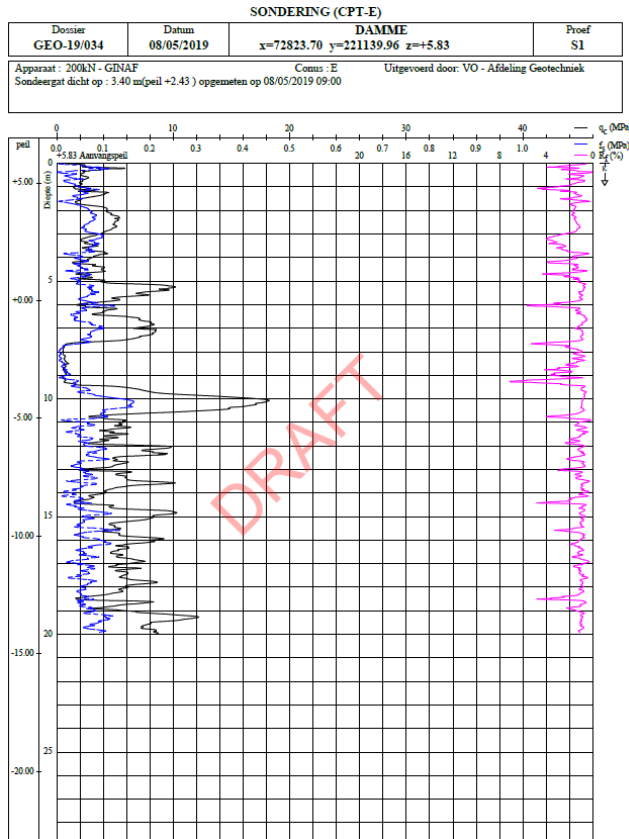
Is er risico op falen op een andere locatie langsheen het tracé?

- **Lang tracé: Onderzoek is in uitvoeringsfase:**
 - Heropmeten van dwarsprofielen
 - Grondonderzoek (sonderingen) op beperkt aantal locaties rondom bres en zones met zeer veel erosie aan te tenen van de oevers. Werd tijdelijk stilgelegd omwille van gevaar explosieven
 - Potentiaalmetingen voor detectie van lekken: bestek moet nog gepubliceerd worden
 - Berekeningen voor impact stromingssnelheid op erosie van de tenen + berekeningen stabiliteit oevers + berekening gevaar piping: in uitvoering

Is er risico op falen op een andere locatie langsheen het tracé?



Is er risico op falen op een andere locatie langsheen het tracé?



- Sonderingen bovenaan soms vrij zandig
- Foto's van doorgebroken dijk tonen ook vrij zandig materiaal

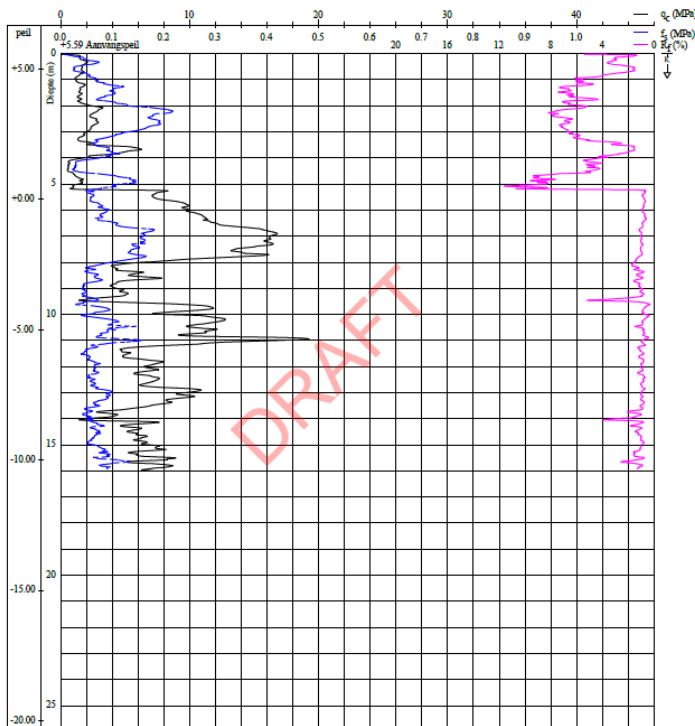


Vlaanderen
is mobiliteit &
openbare werken

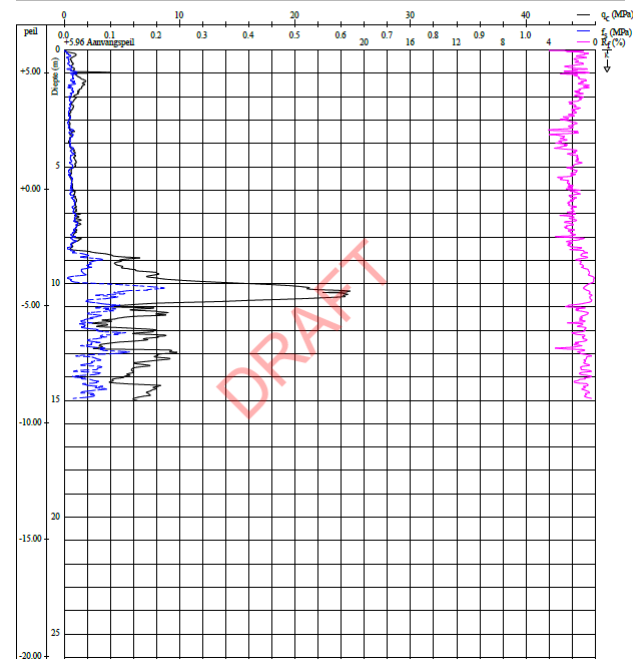
Is er risico op falen op een andere locatie langsheen het tracé?

- Soms ook weinig materiaal -> verzakkingen?
- Thv bres nu volledig klei -> hoe diep was de uitgespoelde kuil?

SONDERING (CPT-E)			
Dossier GEO-19/034	Datum 10/05/2019	DAMME x=72947.82 y=220957.26 z=+5.59	Proef S4
Apparaat : 200KN Sondeergat dicht op : 0.00 m(peil +5.59) opgemeten op 10/05/2019 09:10			
Comus : E Uitgevoerd door: VO - Afdeling Geotechniek			



SONDERING (CPT-E)			
Dossier GEO-19/034	Datum 08/05/2019	DAMME x=72849.50 y=221101.32 z=+5.96	Proef S2
Apparaat : 200kN - GINAF Sondeergat dicht op : 0.20 m(peil +5.76) opgemeten op 08/05/2019 10:25			
Comus : E Uitgevoerd door: VO - Afdeling Geotechniek			



Vlaanderen
is mobiliteit &
openbare werken

Mitigerende maatregelen

- **Beperken waterpeil in Afleidingskanaal (controle stabiliteit van de oevers)**
- **Controleren snelheid van vullen en legen van het kanaal om erosie te beperken + snelle waterval is ook nadelig voor de stabiliteit**
- **Verstevigen van de tenen om erosie te beperken**
- **Onder controle houden van dieren**
- **Mogelijks verhoogde inspectie?**
- **Verdere maatregelen zullen volgen uit nog uit te voeren onderzoek en berekeningen**

Bedankt voor uw aandacht!!