

Hoogheemraadschap van
Rijnland

Deltares

Kadedoorbraak Reeuwijk Bevindingen analyse fase

Bernard van der Kolk en Robert Schellen

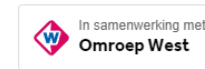
11 mei 2023

Dijkdoorbraak Middelburg en Tempelpolder



Dijkdoorbraak zet weilanden in Reeuwijk onder water

Wilnis 2003



NOS Nieuws • Maandag 26 juli 2021, 16:20

Boer wijt dijkdoorbraak Reeuwijk aan rivierkreeft, onderzoekers twijfelen

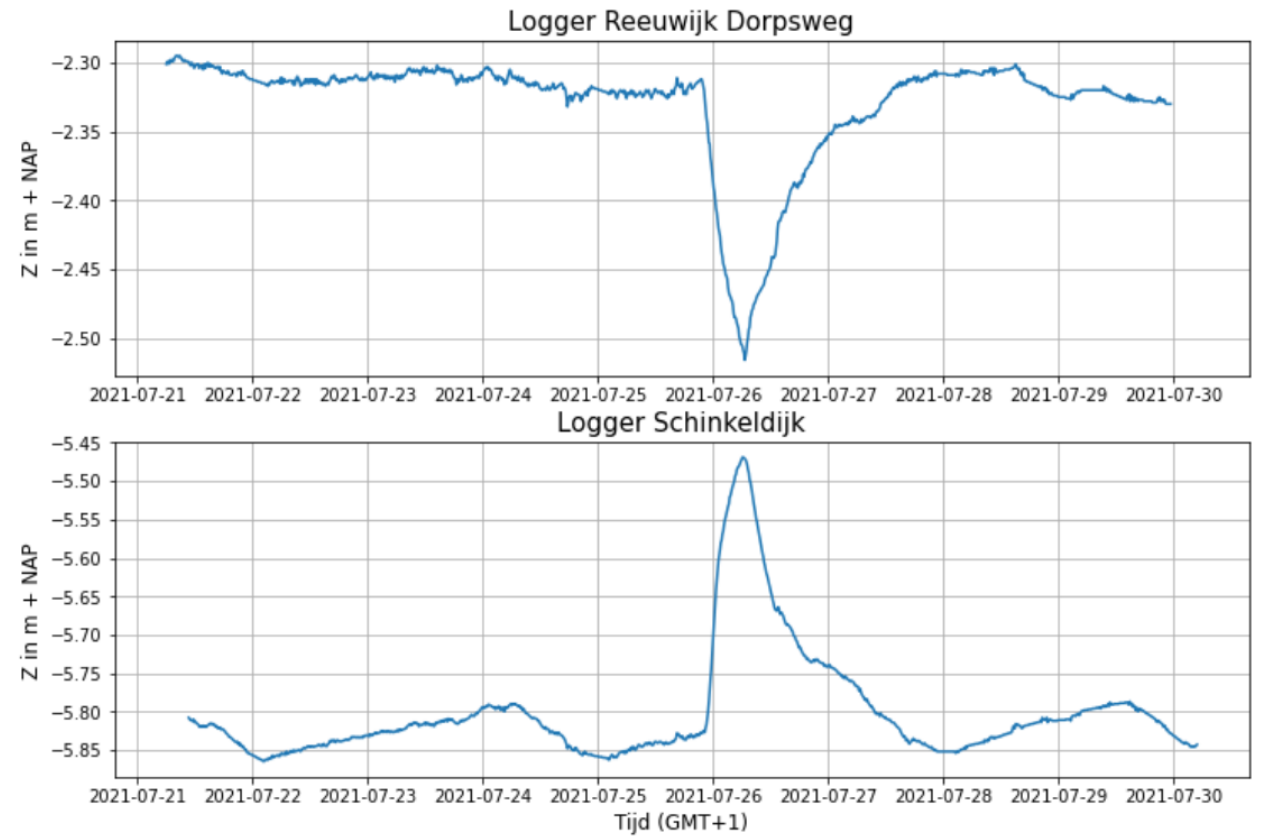
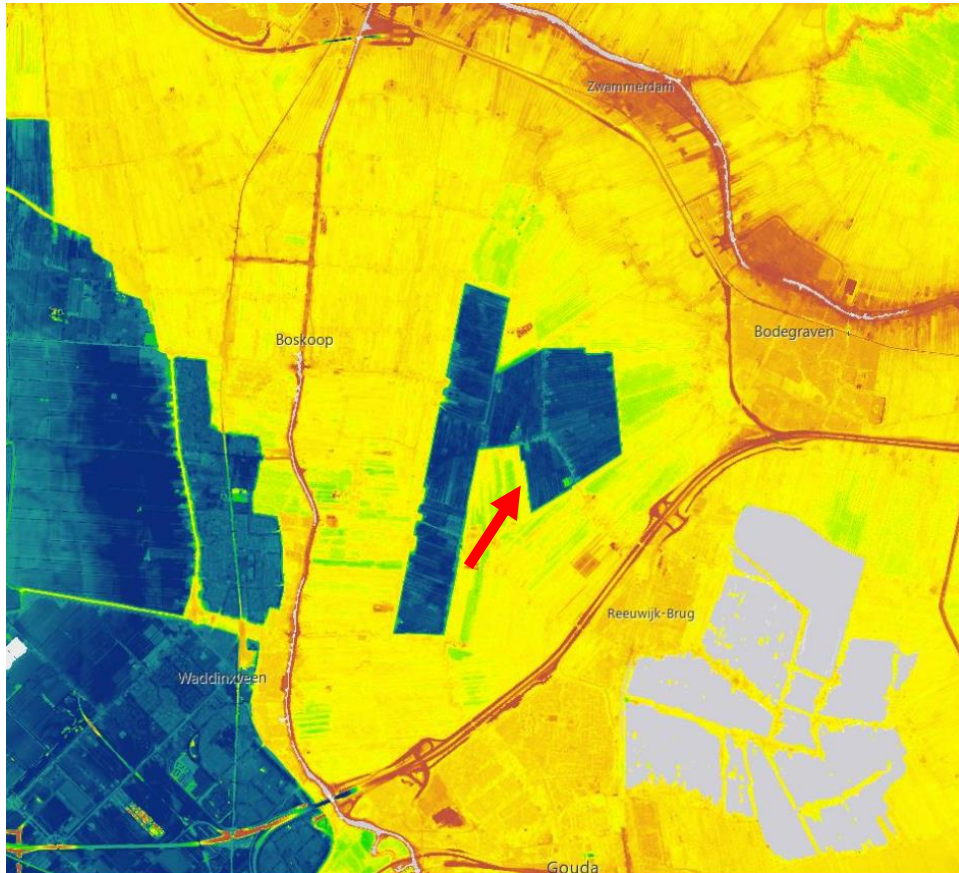
NIEUWS

Wie is de schuldige van de dijkdoorbraak in Reeuwijk: de koe of de rivierkreeft?

Groot alarm na een dijkdoorbraak in Reeuwijk maandagochtend. Met het noodweer heeft dit niks te maken. Waarmee dan wel?

Marcel van Lieshout 26 juli 2021, 14:36

Locatie

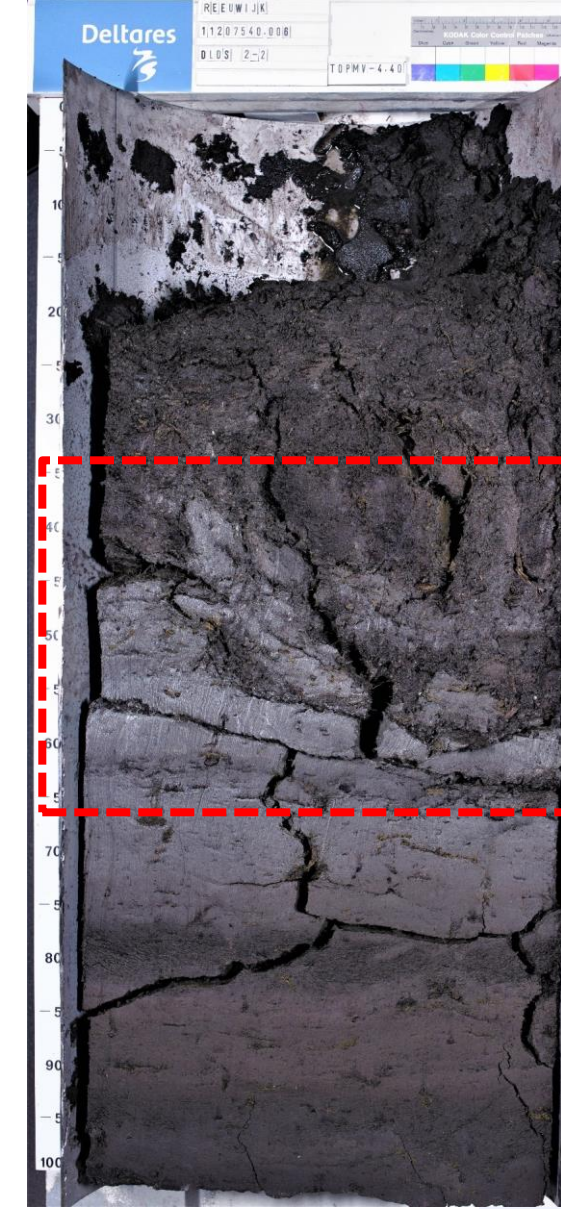
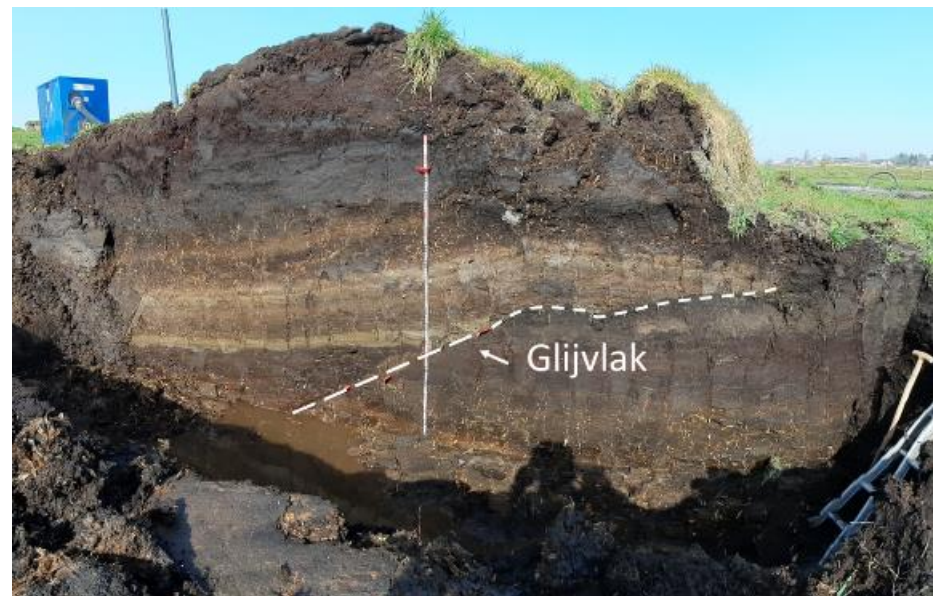


Calamiteit



Waarnemingen Schadebeeld

- Verlies van stabiliteit met een diepe afschuiving tot gevolg



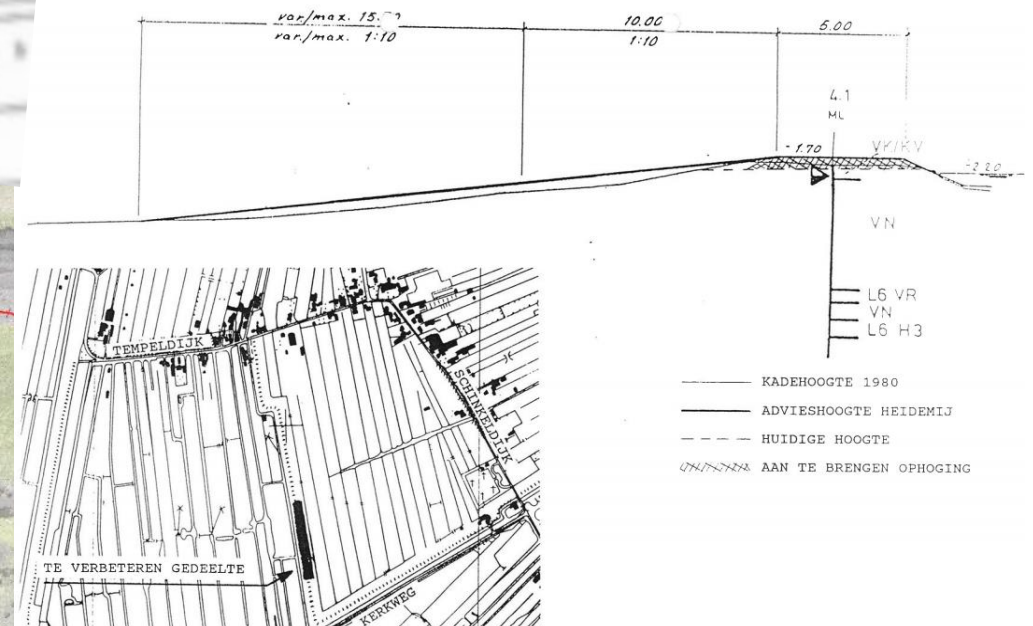
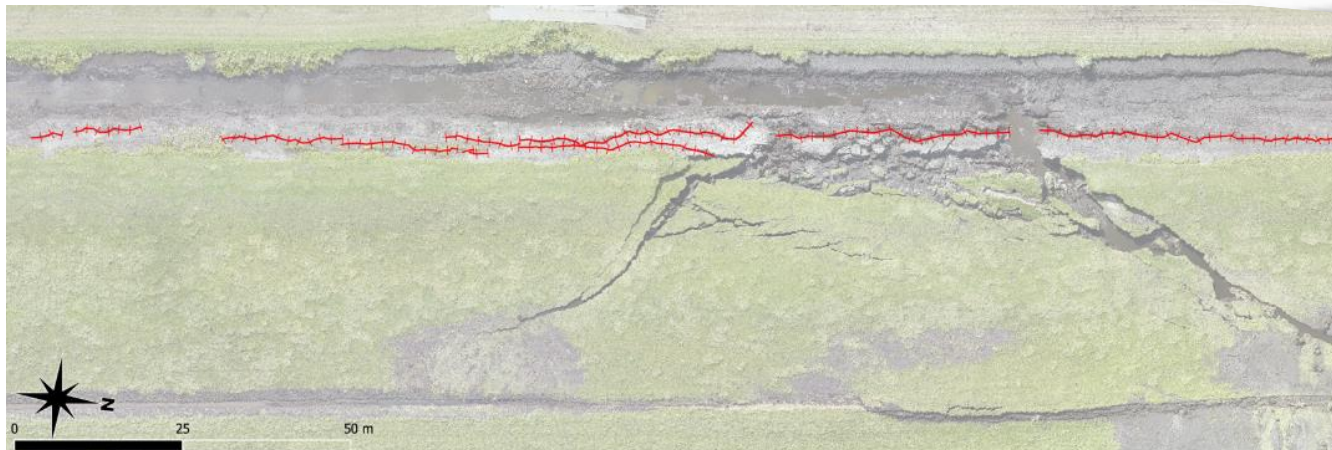
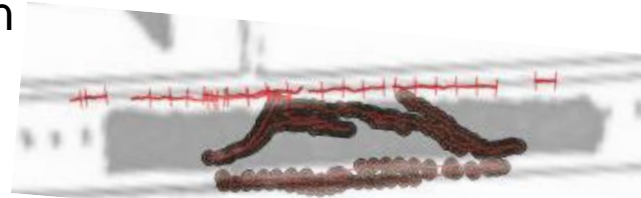
Waarnemingen

Kade verbetering

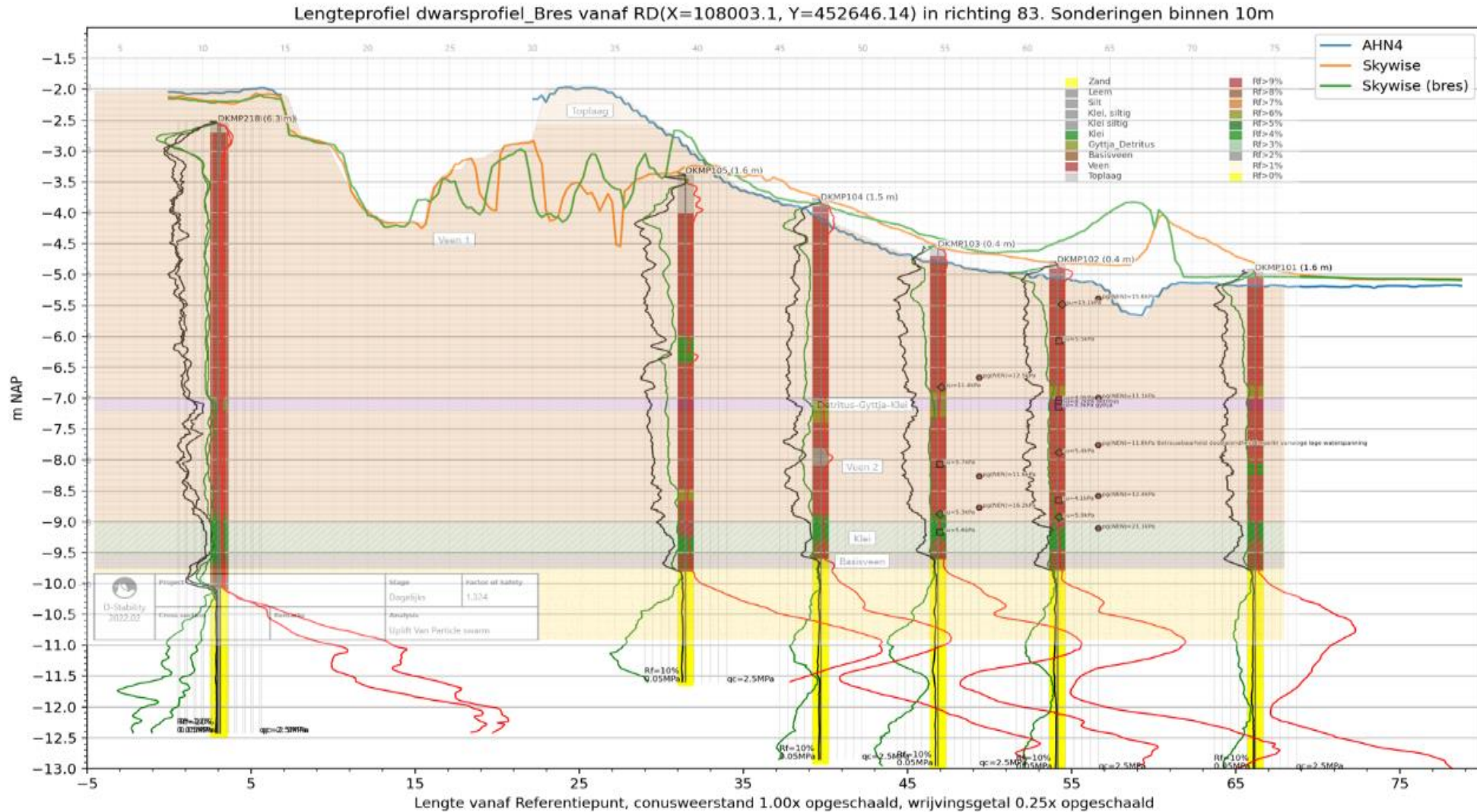
Scheuren in waterbodem



Uit archiefstukken van Rijnland blijkt dat er in maart 1994 opdracht is gegeven tot het uitvoeren van ophoogwerkzaamheden

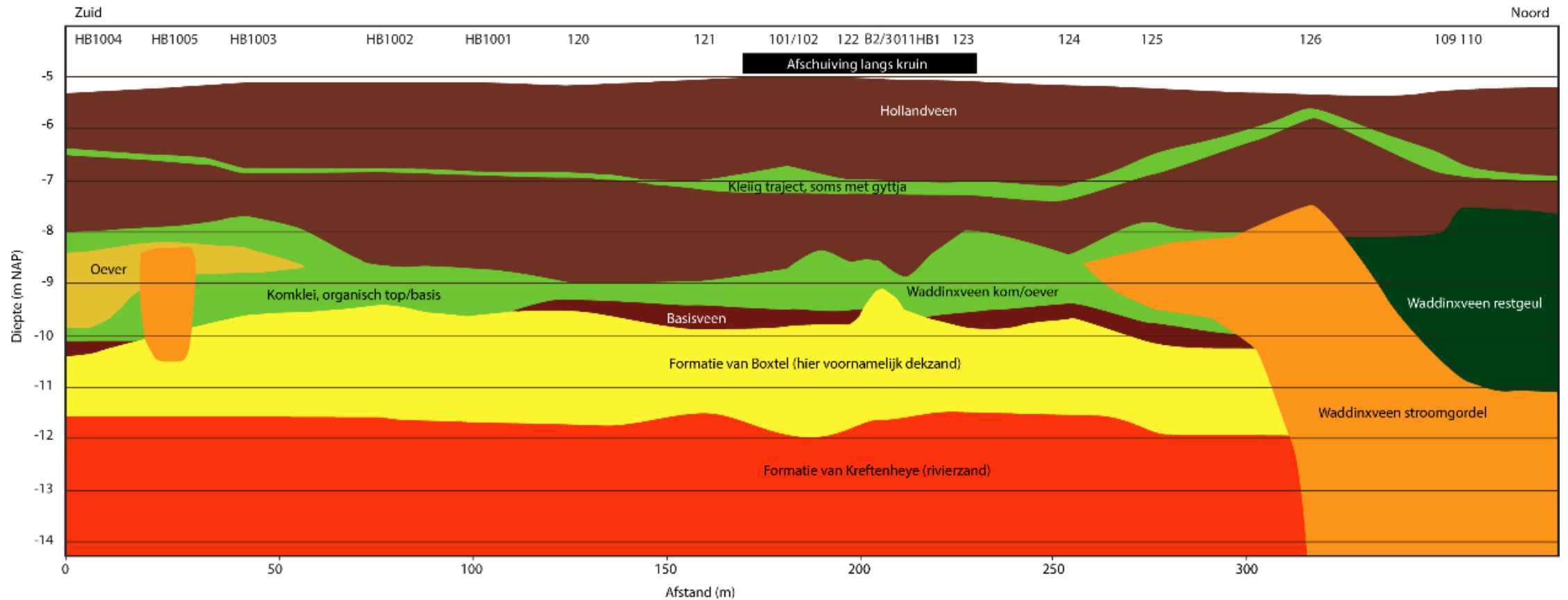


Bodemopbouw

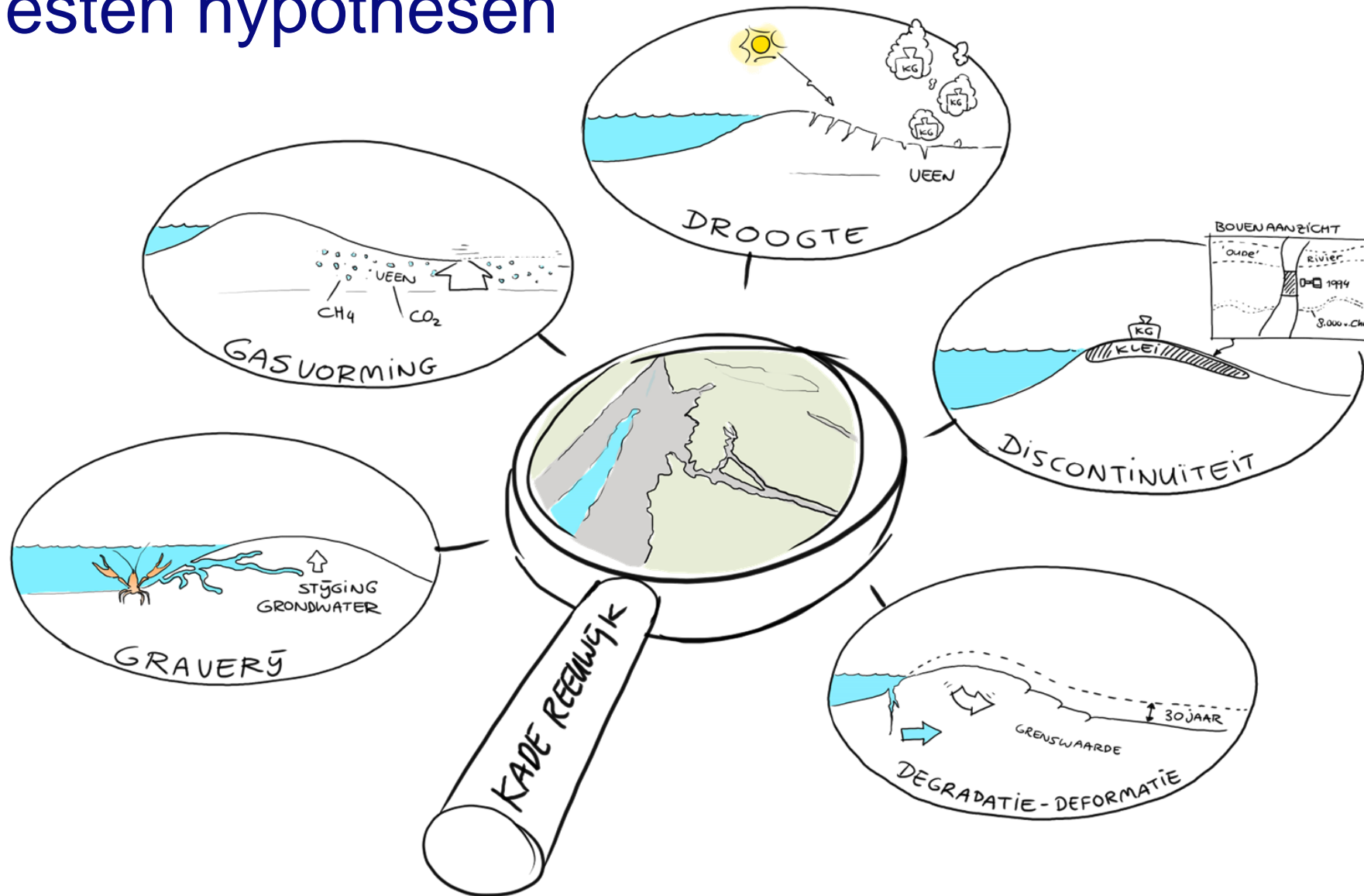


Waarnemingen

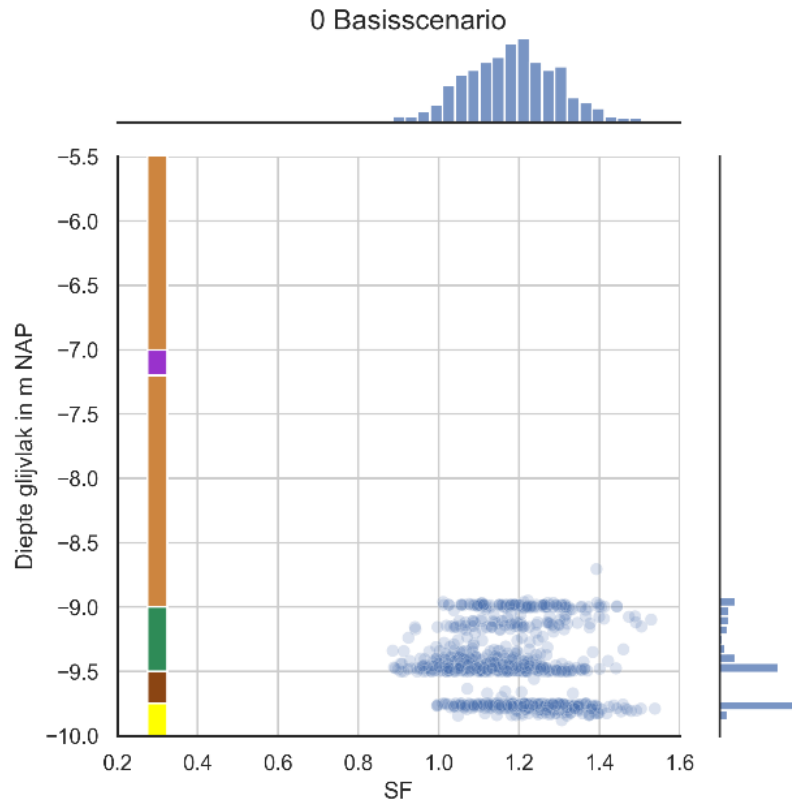
Geologie



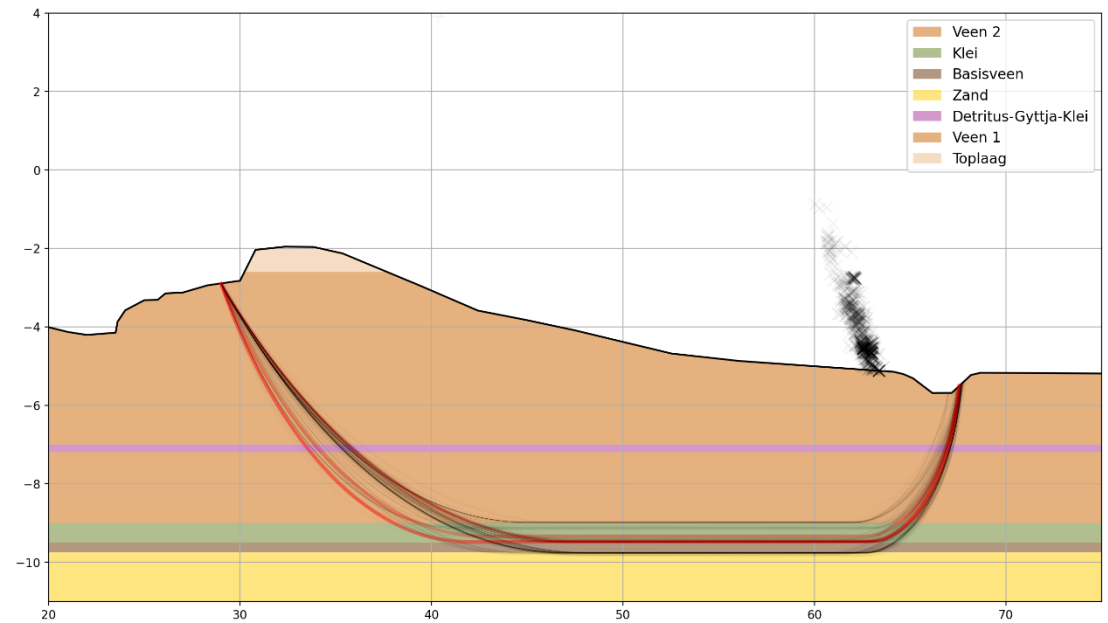
Testen hypothesen



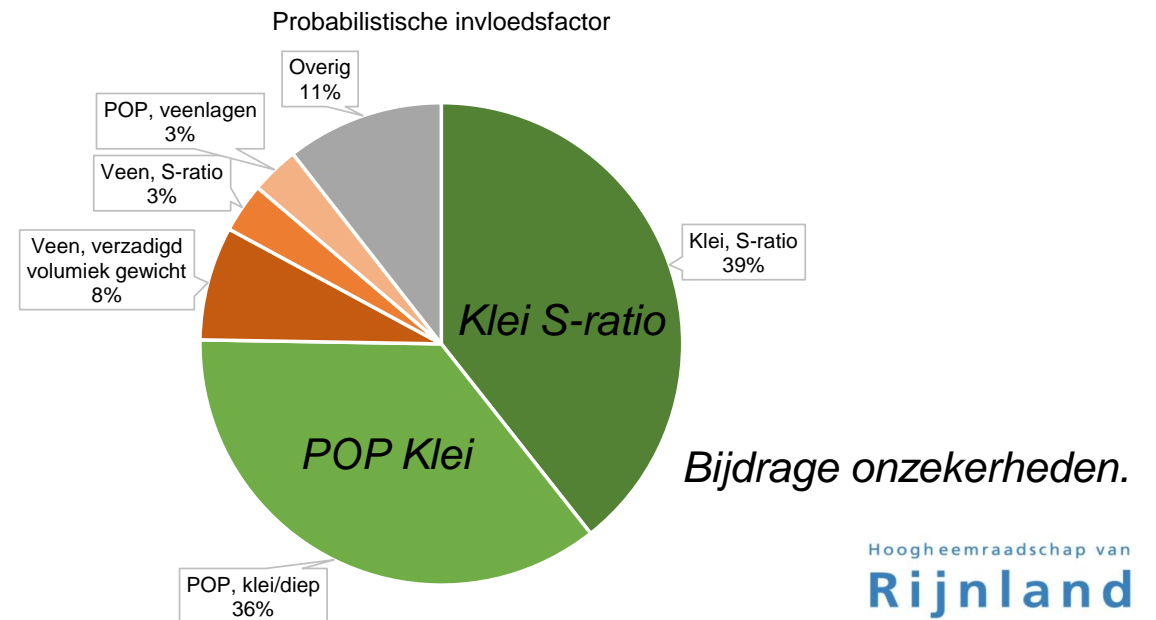
Analyse onzekerheid



Onzekerheid stabiliteitsfactor en ligging glijvlak

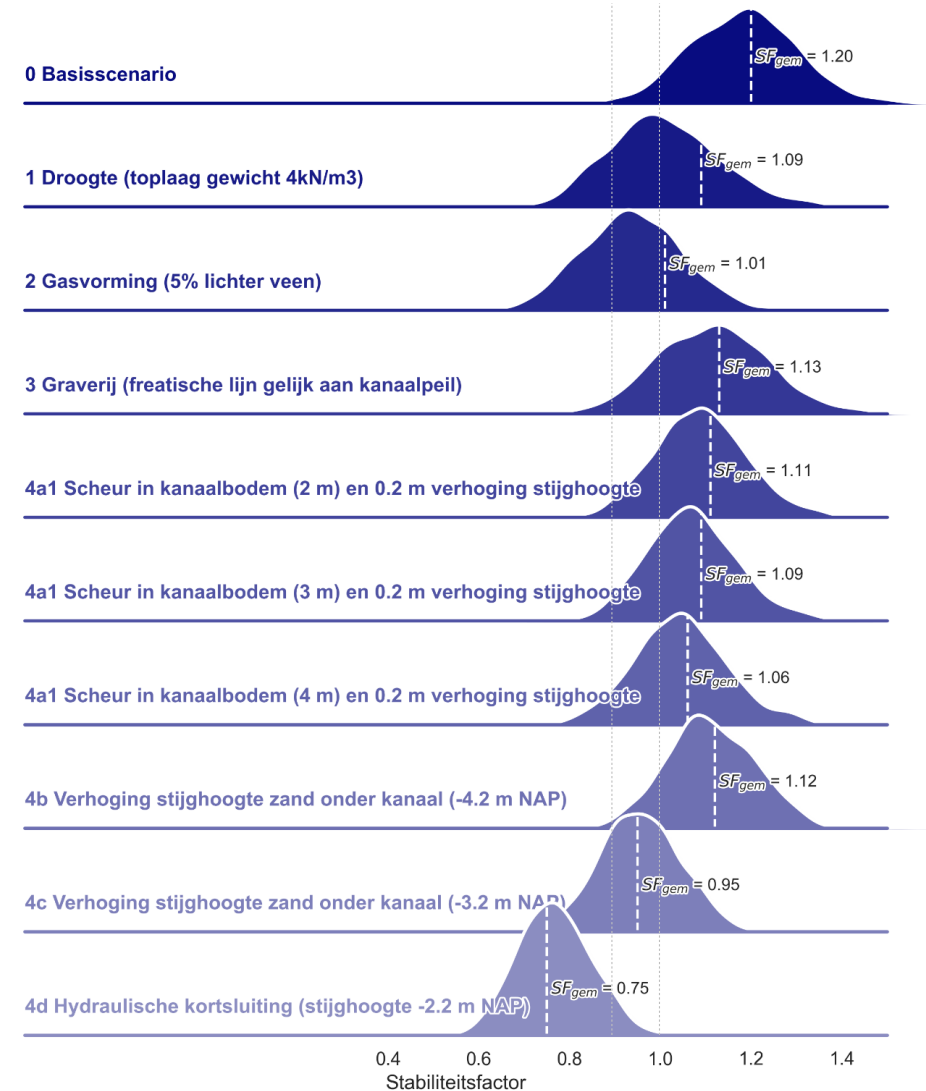


Gevonden glijvlakken in analyse die voldoen aan veldobservaties. Glijvlakken waarvoor $SF < 0,9$ is berekend zijn rood getekend.



Resultaten gevoeligheidsanalyse

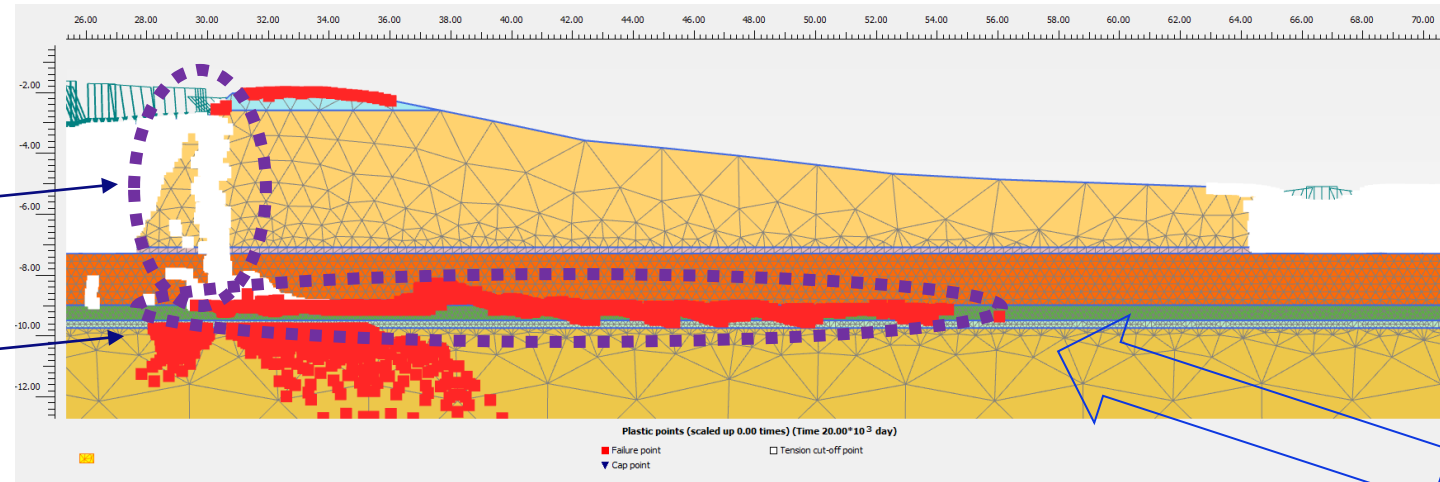
	Scenario	Waarschijnlijkheid op basis van observaties	Waarschijnlijkheid op basis van de model simulatie
	Basisscenario	Neutraal	Onwaarschijnlijk
1	Droogte (toplaag gewicht 4kN/m ³)	Onwaarschijnlijk	Waarschijnlijk
2	Gasvorming (5% lichter veen)	Neutraal	Waarschijnlijk
3	Graverij (freatische lijn gelijk aan kanaalpeil)	Neutraal	Onwaarschijnlijk
4a	Scheur (4m diep) in kanaalbodem met 20 cm stijghoogteverhoging	Waarschijnlijk	Waarschijnlijk
4b	Verhoging stijghoogte zand onder kanaal (-4.2 m NAP)	Onwaarschijnlijk	Onwaarschijnlijk
4c	Verhoging stijghoogte zand onder kanaal (-3.2 m NAP)	Onwaarschijnlijk	Waarschijnlijk
4d	Hydraulische kortsluiting (stijghoogte -2.2 m NAP)	Onwaarschijnlijk	Waarschijnlijk
5a	Langdurige kruipvervorming	Waarschijnlijk	Waarschijnlijk
5b	Deviatorische kruipvervorming	Neutraal	Waarschijnlijk



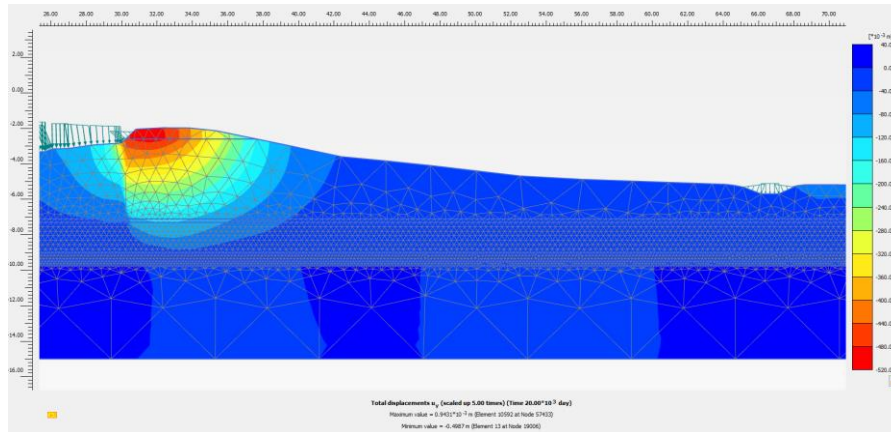
Langdurige deformatie

Trekzone

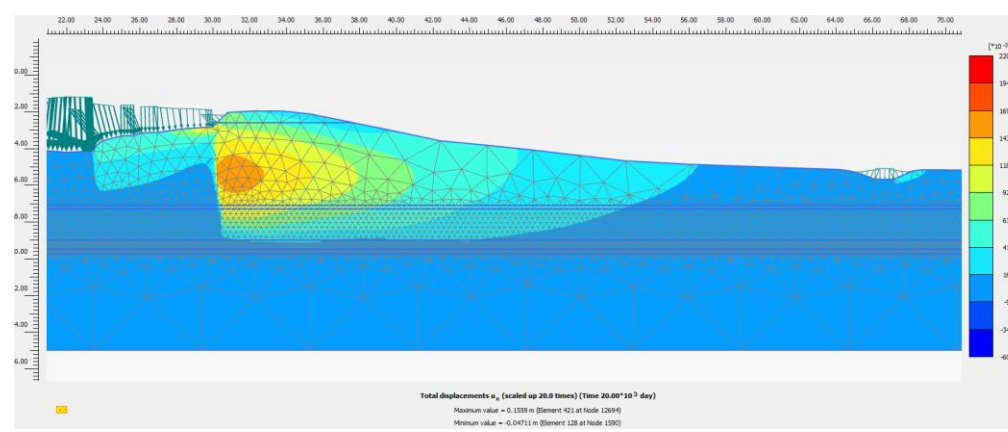
Zone met plastische punten



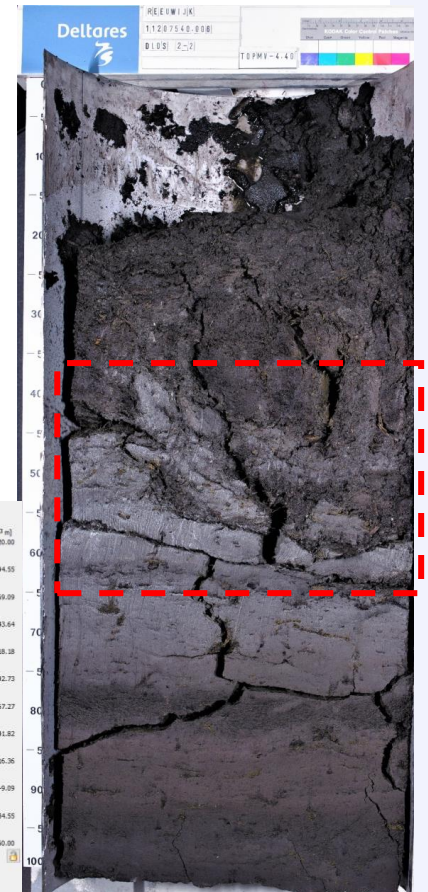
Figuur 3-13 Bezwijkpunten en trekpunten na 10.000 dagen kruip na het aanbrengen van de kleiophoging.



Verplaatsingen verticaal
10 000 dagen na het aanbrengen van de kleiophoging (max 50cm)

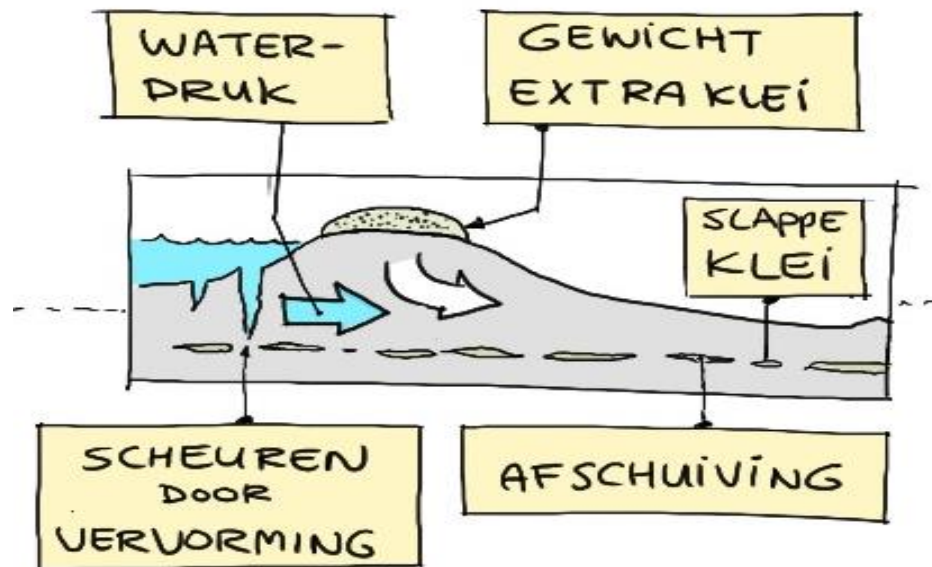


Horizontale verplaatsingen
10 000 dagen na het aanbrengen van de kleiophoging (max 15 cm)



Conclusie

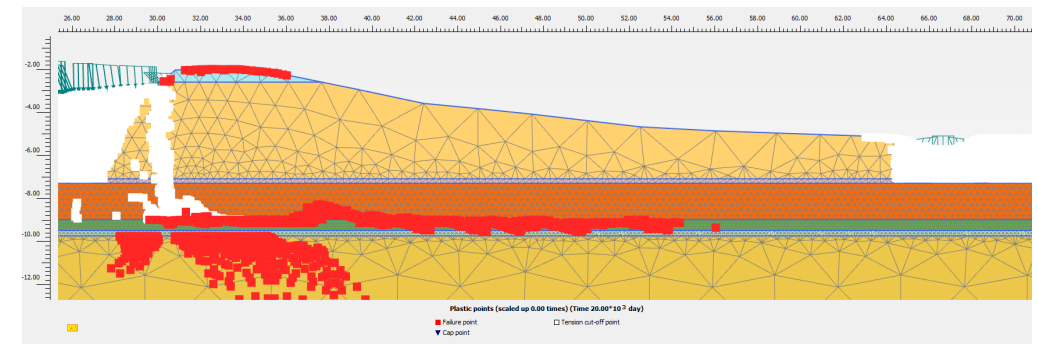
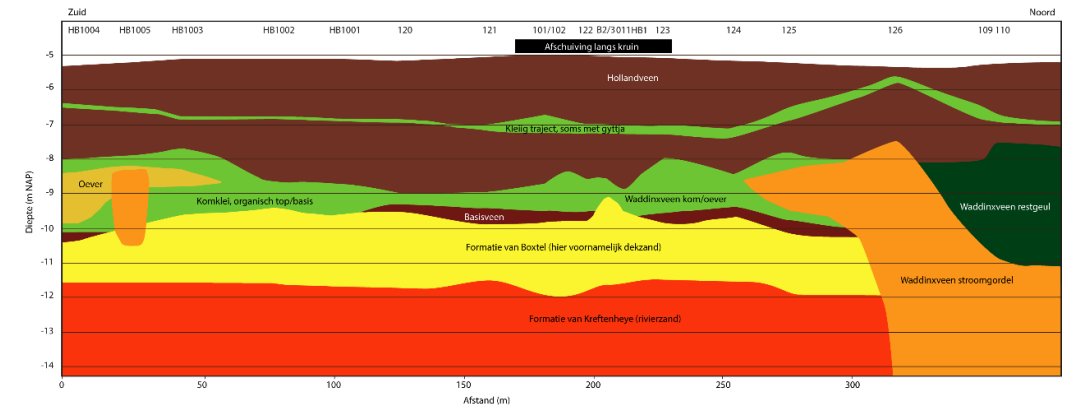
- De specifieke kadestrekking is instabiel geworden als gevolg van **langdurige deformatie** van de kade waardoor er scheuren in de watergang zijn ontstaan.



Handelingsperspectief

Drie concrete handvatten, in aanvulling op de huidige toetsing en inspectie:

- In kaart brengen van een **ongunstige geologie** en/of specifieke slappe bodemopbouw
- Inventariseren van de **kwetsbaarheid** van veenkades **voor langdurige vervorming** en degradatie
- **Alertheid** op lokale **deformaties** en detectie van **scheuren**



Vragen?