

An aerial photograph of a city, likely Gouda, situated along a wide river. The city features a dense cluster of buildings with red-tiled roofs and a prominent church spire. A bridge spans the river, and a dam is visible in the foreground. The sky is overcast, and several birds are flying in the upper part of the frame. The text 'Onderzoek Gordingen bij onverankerde damwanden' is overlaid in white on the lower right portion of the image.

Onderzoek Gordingen bij onverankerde damwanden

T. Naves

31-10-2023

Gordingen bij onverankerde langsconstructies

- Aanleiding
- Opzet van het onderzoek
- Conclusie

[Langsconstructies - HWBP-Macrostabieleit - Deltares Public Wiki](#)



Aanleiding

Werkwijzer Waterschap Rivierenland

Vragen dit onderzoek:

1. Functie van de gording
2. Waar moet de gording aan voldoen
3. Hoe dient deze dan ontworpen te worden.

Opzet onderzoek

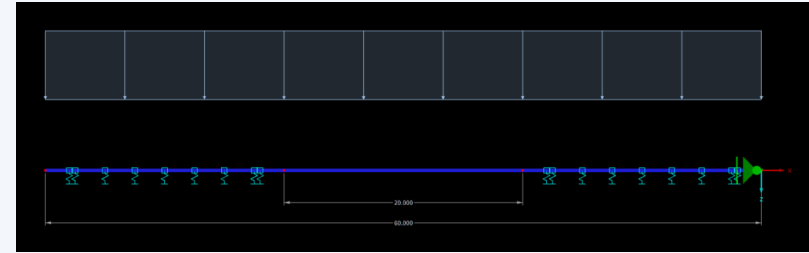
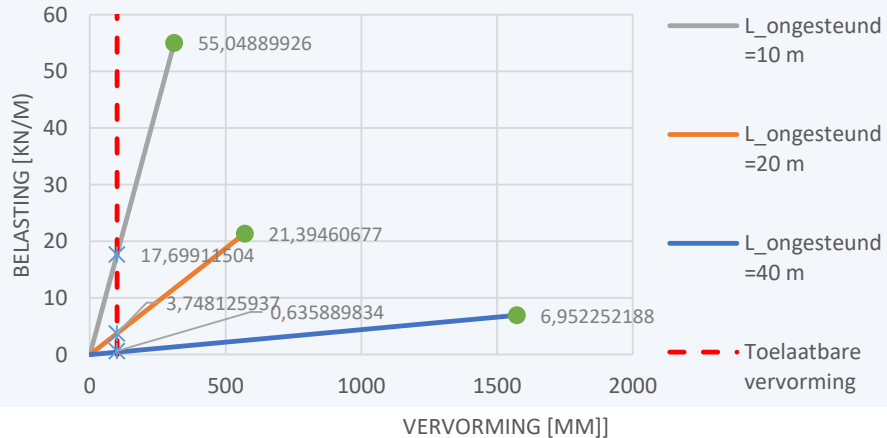
Verschillende invalshoeken:

- Expertsessies (Herman-Jaap, Arny, Andries, Jørn)
- Constructieve analyses raamwerkmodel
- Plaxis 3D analyse
- Gebeurtenissenboom
- Evaluatie Eemdijkproef

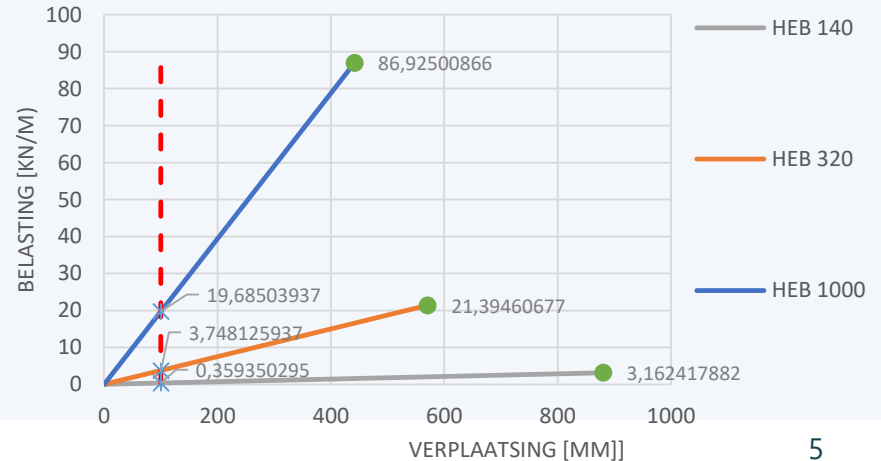
Constructieve analyse

- Verend ondersteunde ligger
- Gevoeligheidsanalyses

LENGTE ONGESTEUND (HEB320)



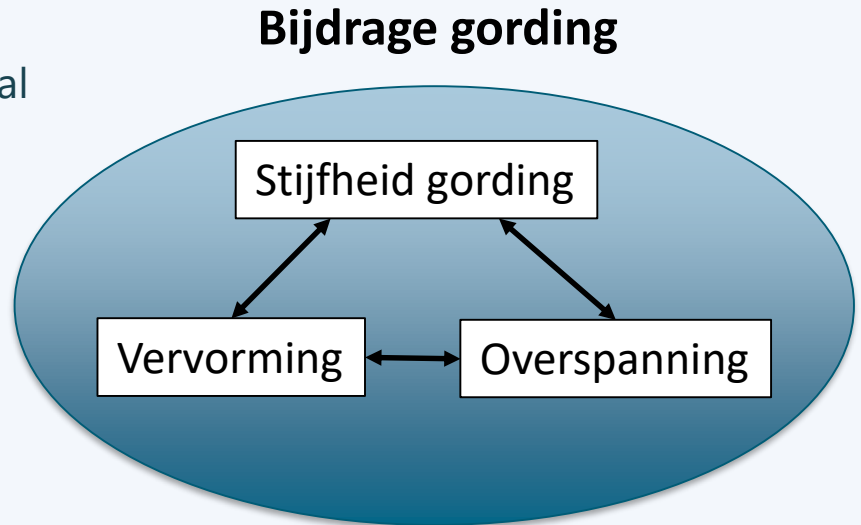
PROFIEL (L20M)



Conclusie – Constructieve analyse

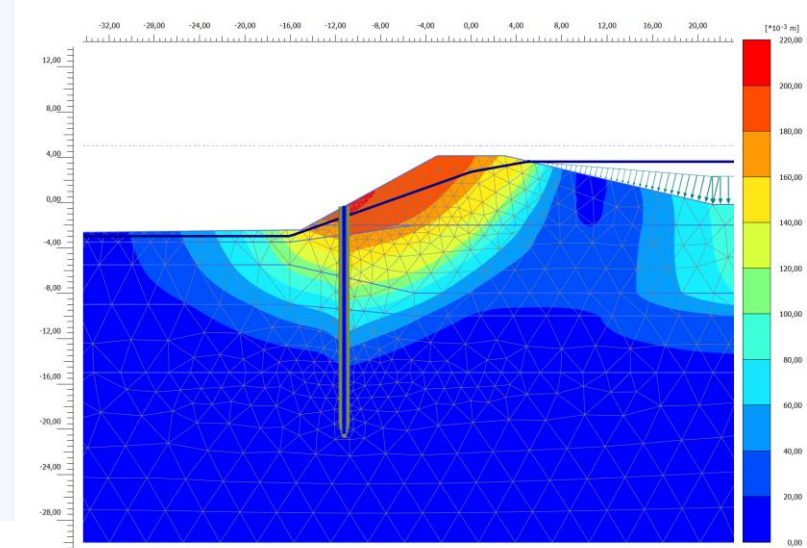
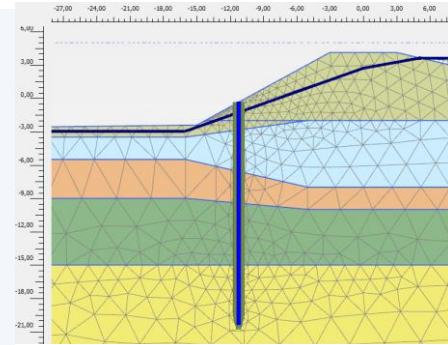
Verschillende invalshoeken:

- Grote overspanning -> bijdrage minimaal
- Lichte gording -> bijdrage minimaal
- Kleine vervorming -> bijdrage minimaal



Plaxis 3D

- Case Capelle-Moordrecht
- Dik slappe lagen pakket (12m)
- AZ26-700 met openingen
- Damwand in de teen



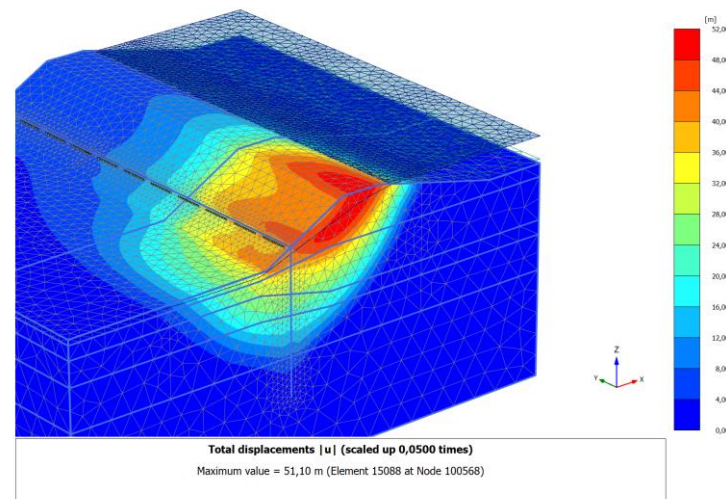
Conclusie – Plaxis 3D

Bevestiging constructieve analyse:

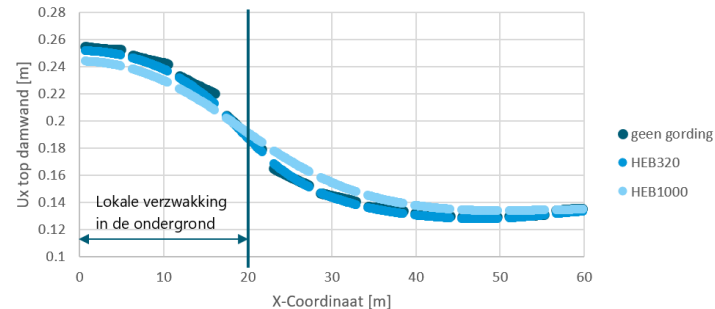
Bij een verzwakking van 40m breed heeft de gording heel weinig effect

Tabel 6.5 Vergelijking Gordingen - Discontinue damwand

	Geen Gording	HEB320	HEB1000	
SF	1,58	1,61	1,62	[-]
$U_{x,wand}$	258	255 (-1 %)	245 (-5 %)	[mm]
M_{max}	286	283 (-1 %)	267 (-7 %)	[kNm/m]



Afbeelding 6.8 Horizontale vervormingen top discontinue damwand

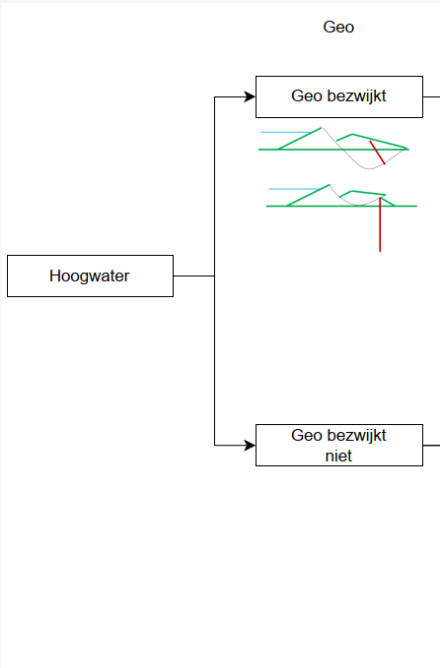


Gebeurtenissenboom

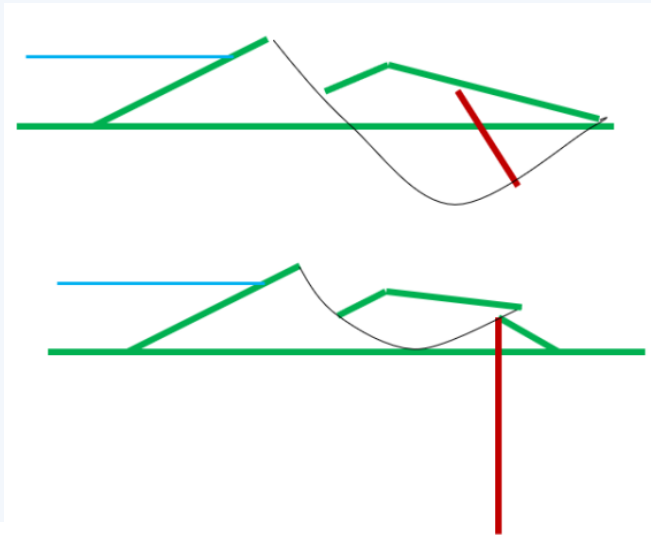
Wat is de functie van de gording?

Hoe verhoudt zich dit tot de huidige ontwerpmethodiek

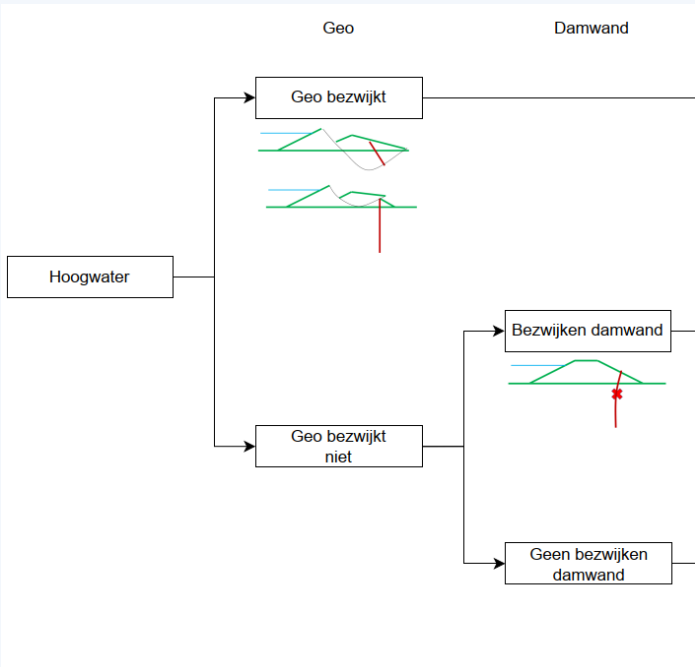
Gebeurtenissenboom



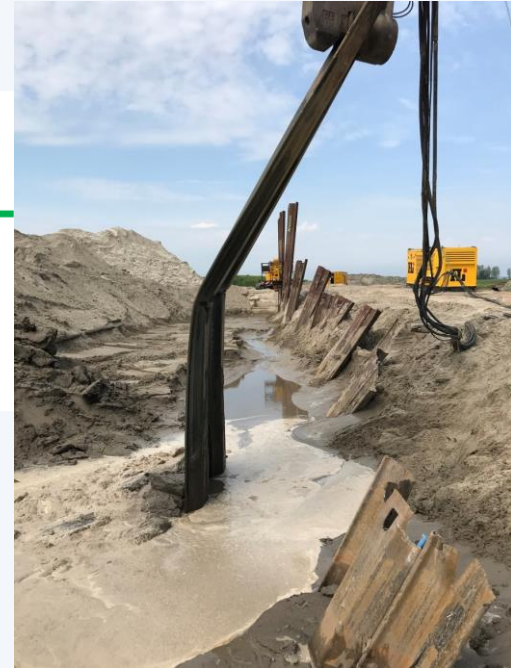
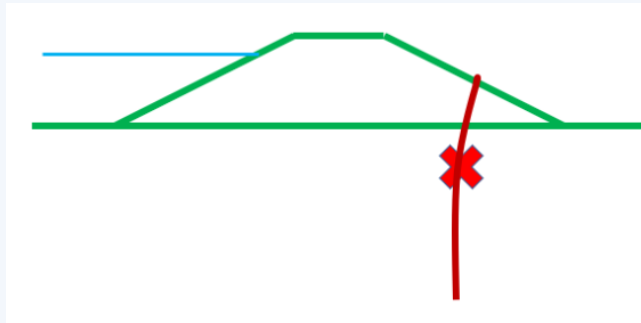
Geotechnische bezwijken:
Damwand intact



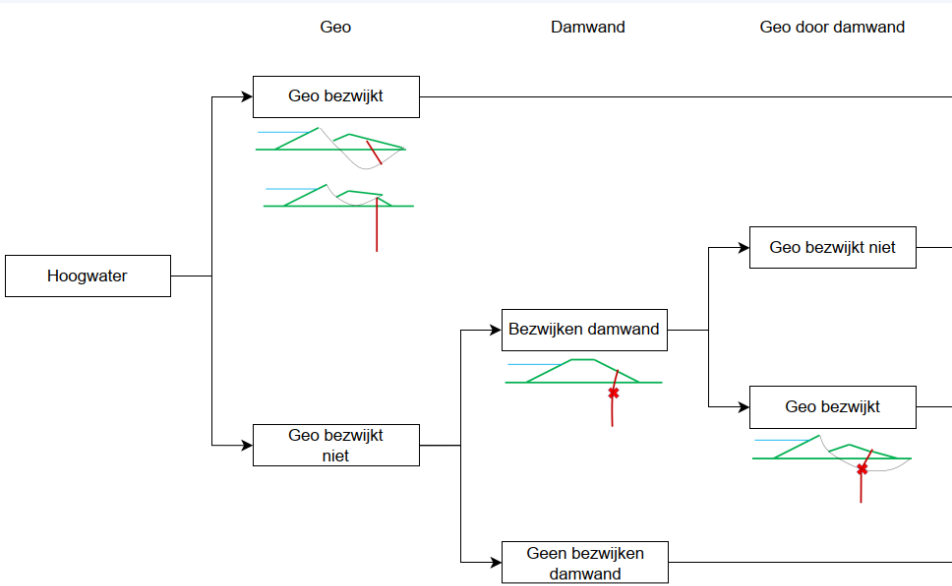
Gebeurtenissenboom



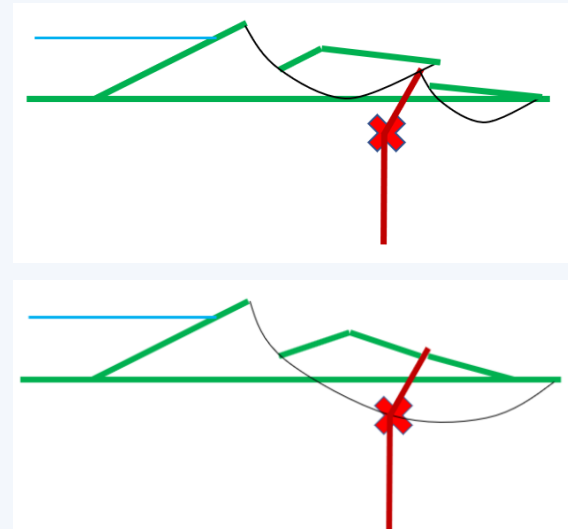
Bezwijken damwand



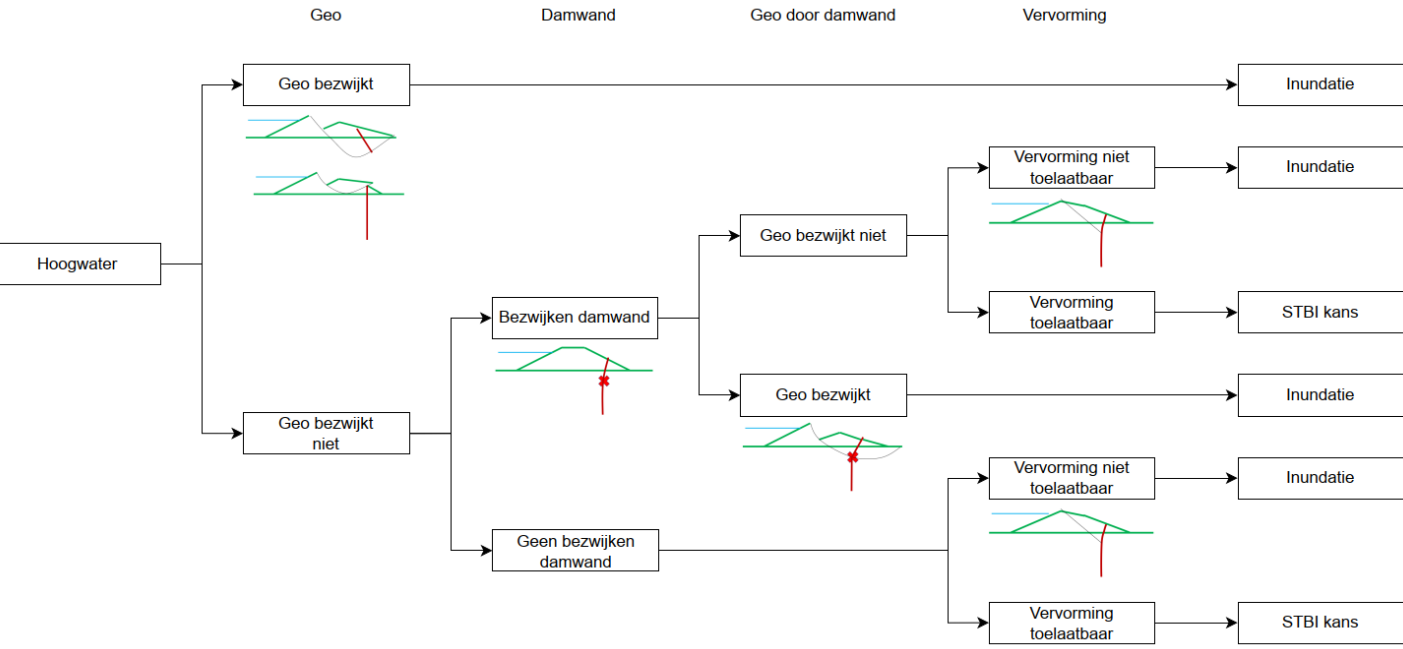
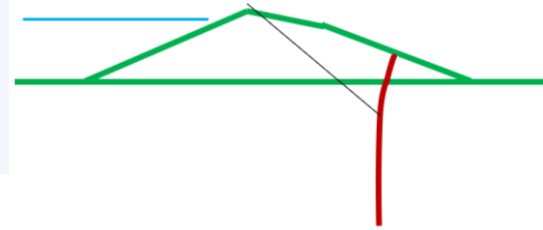
Gebeurtenissenboom



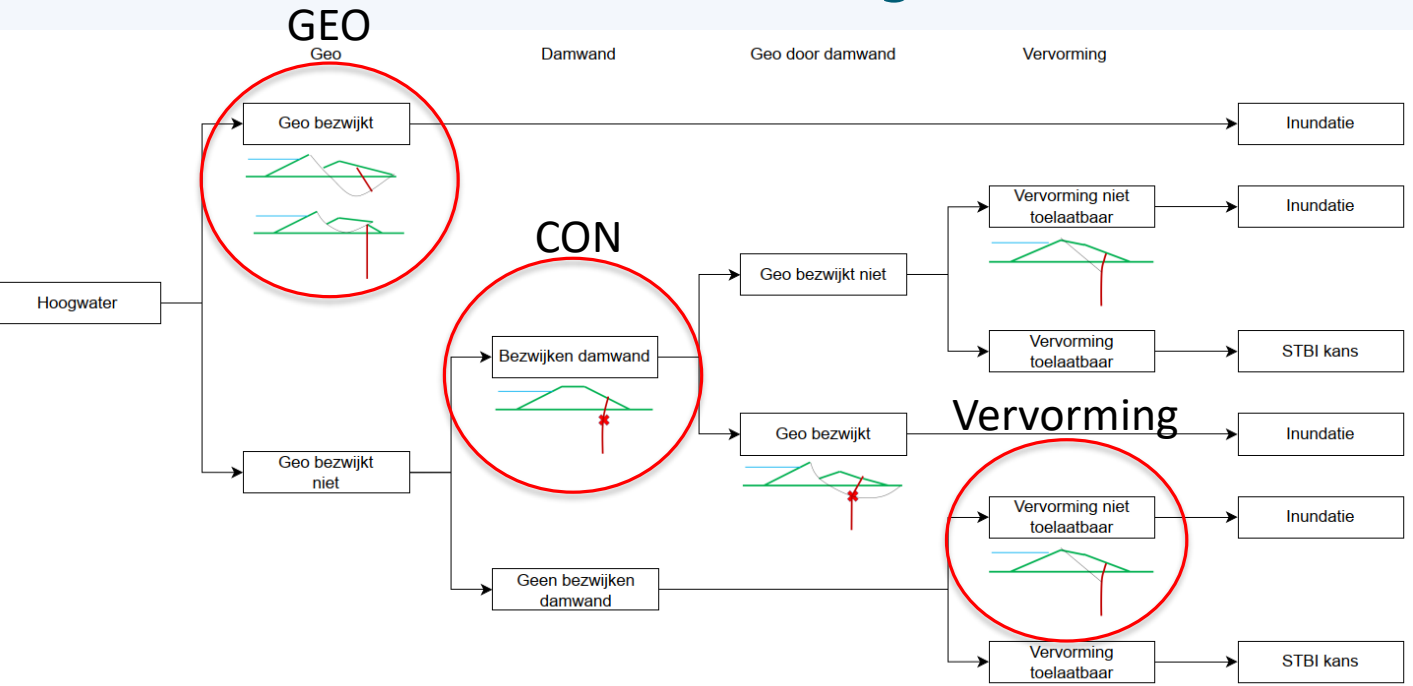
Geotechnisch bezwijken
Damwand gefaald



Gebeurtenissenboom



Gebeurtenissenboom –Huidige norm



Conclusie - Gebeurtenissenboom

Huidige norm: GEO en CON worden getoetst aan de faalkans eis.

Een gording heeft hierin geen functie.

- Na bezwijken damwand nog veel (rest)sterkte/redundantie in het systeem

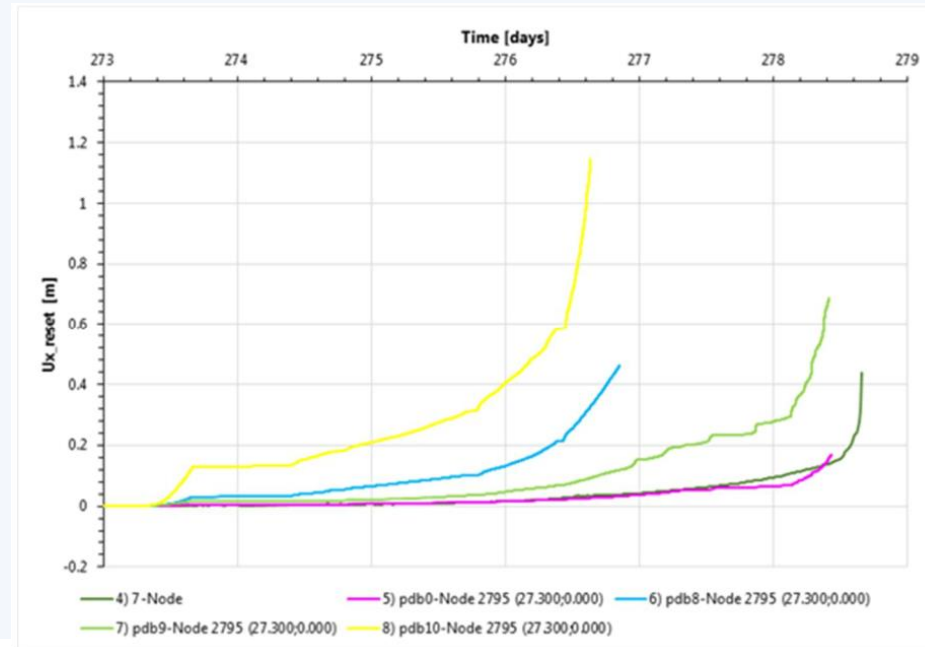
Gording alleen een mogelijke functie bij het voorkomen van ontoelaatbare vervormingen

Evaluatie Eemdijkproef: Vervormingen



Evaluatie Eemdijkproef: Vervormingen

- 4) Gemeten vervorming;
- 5) Postdictie van de vervorming met verwachtingswaarden van de sterkte en stijfheid;
- 6) Postdictie van de vervorming met karakteristieke waarde voor de sterkte en verwachtingswaarde van de stijfheid;
- 7) Postdictie van de vervorming met verwachtingswaarde voor de sterkte en karakteristieke waarde van de stijfheid;
- 8) Postdictie van de vervorming met de karakteristieke waarde van de sterkte en stijfheid.



Evaluatie Eemdijkproef: Vervormingen

- Sterkte van de grond heeft grote impact op de berekende vervorming

De modellen zijn in staat gebleken om het bezwijkgedrag goed te modelleren maar dan moet worden uitgegaan van de verwachtingswaarde van de pieksterkte bij kleine rekken (dus hoge stijfheid). + hoge interface sterkte en stijfheid

- Karakteristieke sterkte en stijfheidseigenschappen leiden tot een sterke overschatting van de vervormingen.
- Grote vervormingen betekenen dat de damwand plastisch moet vervormen.

Conclusie en Aanbeveling

- Gording heeft geen constructieve functie bij onverankerde damwanden.
(doelbetrouwbaarheid zit al op de damwand)
- Stalen damwand is ductiel en kan herverdelen (plastische rotatie, veel reststerkte)
- Gording is niet doelmatig om vervormingen te beperken wanneer deze te groot zijn.
(huidige methodiek voldoende robuust)

Daarom wordt aanbevolen om de eis voor het standaard toepassen van een gording bij een onverankerde damwand te laten vervallen onder de volgende voorwaarden:

- er worden warmgewalste damwandprofielen¹ toegepast;
- bij een discontinue damwand worden damwandpanelen van minimaal 2-dubbele damwandprofielen toegepast (in lijn met de PPL [ref. 1.]);
- de damwand wordt ontworpen op basis van de elastische momentcapaciteit².



www.witteveenbos.com