

Praktijkcase damwand Markermeerdijken

Jasper Sluis | 26 februari 2019

POV

MACRO
STABILITEIT



hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Inhoud presentatie

Praktijkcase damwand Markermeerdijken

- Doelstelling
- Tijdlijn ontwerp
- Ontwerp OSPW
- Ontwerp PPE / PPL
- Samenvatting



Doelstelling praktijkcase

Algemeen

- Toepassen PPE/PPL op concreet project
- Beschouwen ontwerpaspecten op echte case
- Ontwerpaspecten optimistisch, conservatief of missend?

Alliantie Markermeerdijken

- Optimalisatie langsconstructies
- Afleiden werkwijze toepassen PPE/PPL binnen Alliantie



Disclaimer

Markermeerdijken is een lopend project en de ontwerpen zijn in ontwikkeling.

Aan de gepresenteerde resultaten kunnen geen rechten worden getrokken.

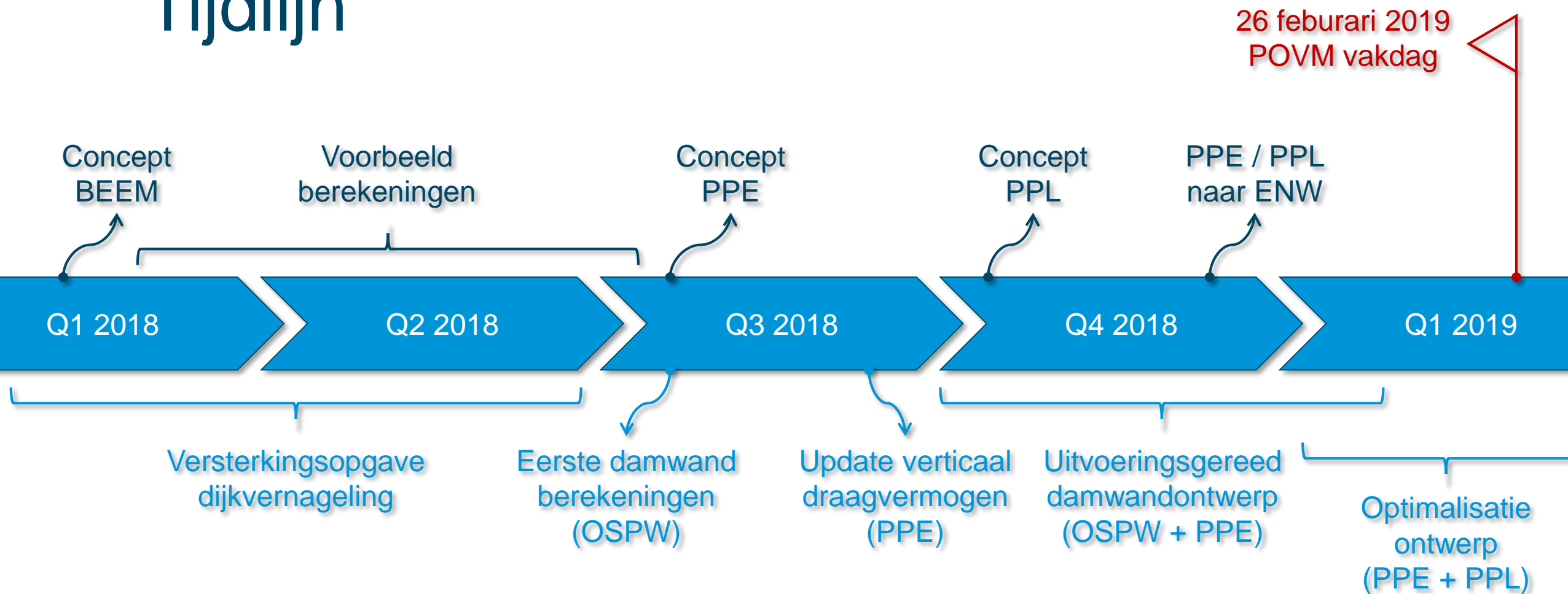
Van de conclusies kunnen we al wel leren!



hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Tijdlijn



POV

MACRO
STABILITEIT

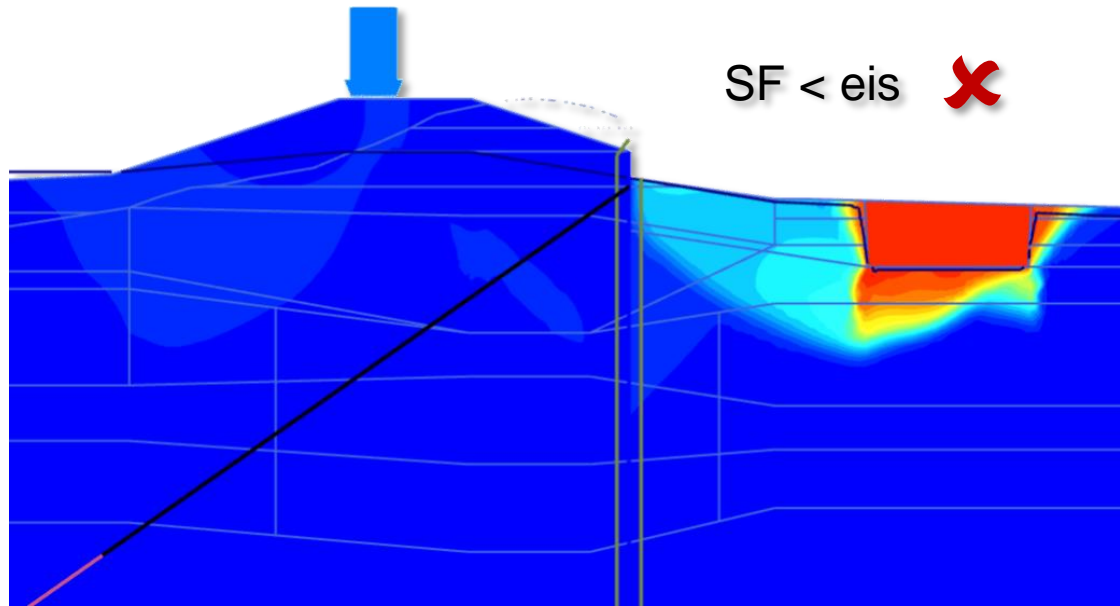


hoogheemraadschap
**Hollands
Noorderkwartier**

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Ontwerp OSPW

Gemaakte ontwerpstappen



1. Gedraineerde parameters
 - Instabiliteit rondom NWO

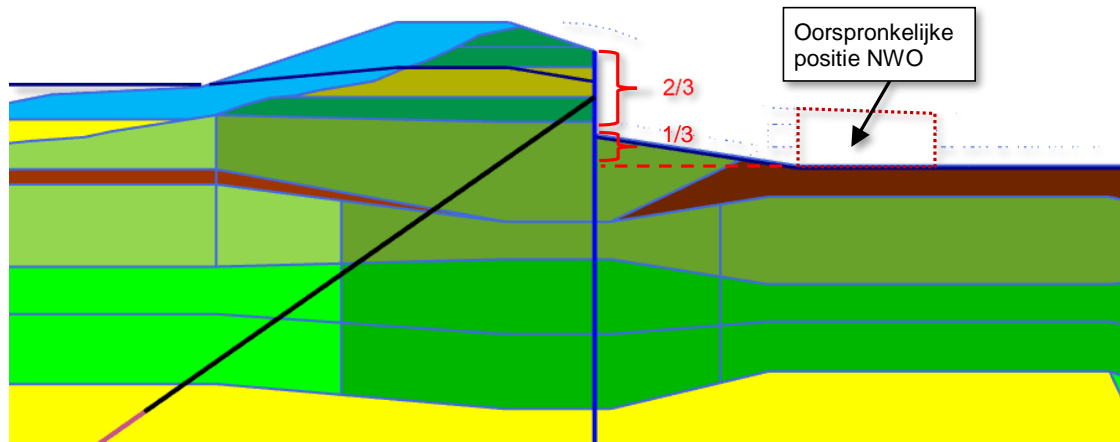


hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Ontwerp OSPW

Gemaakte ontwerpstappen



1. Gedraineerde parameters
 - Instabiliteit rondom NWO
2. Modelling restprofiel
 - Verankerde damwand nodig

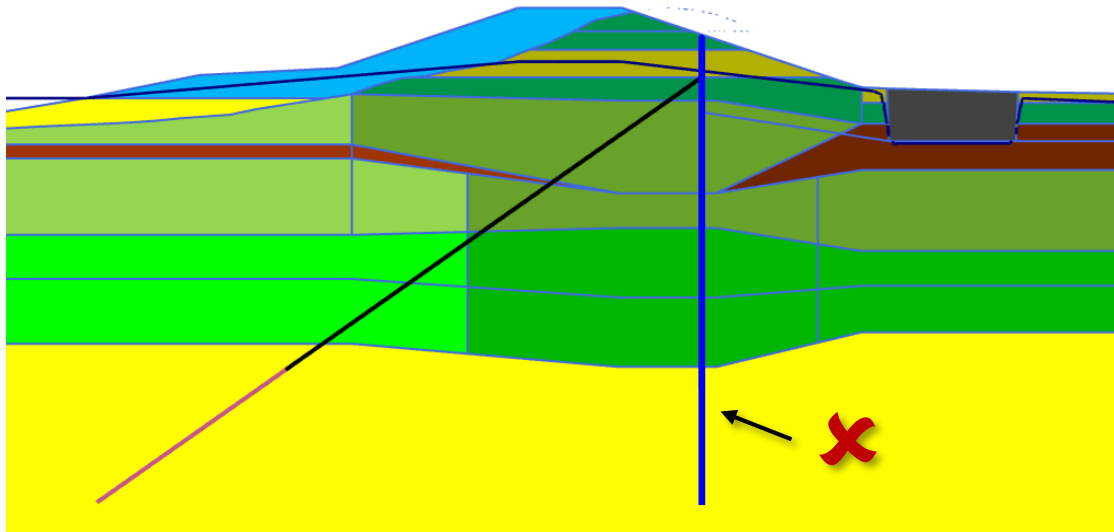


hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Ontwerp OSPW

Gemaakte ontwerpstappen

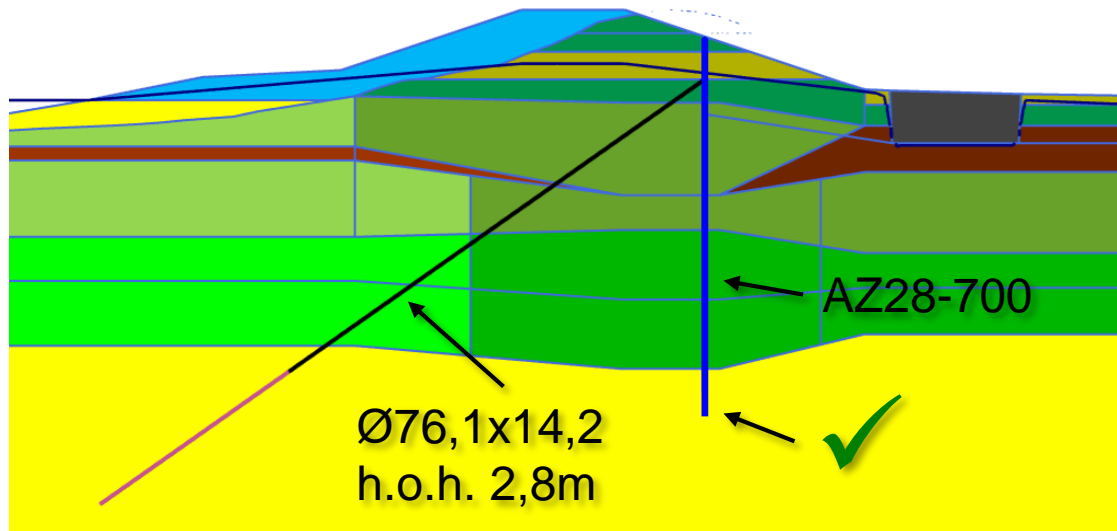


1. Gedraineerde parameters
 - Instabiliteit rondom NWO
2. Modelling restprofiel
 - Verankerde damwand nodig
3. Toets draagvermogen OSPW
 - Damwand ca. 6 m in zand
 - Niet schadevrij uitvoerbaar



Ontwerp OSPW

Gemaakte ontwerpstappen

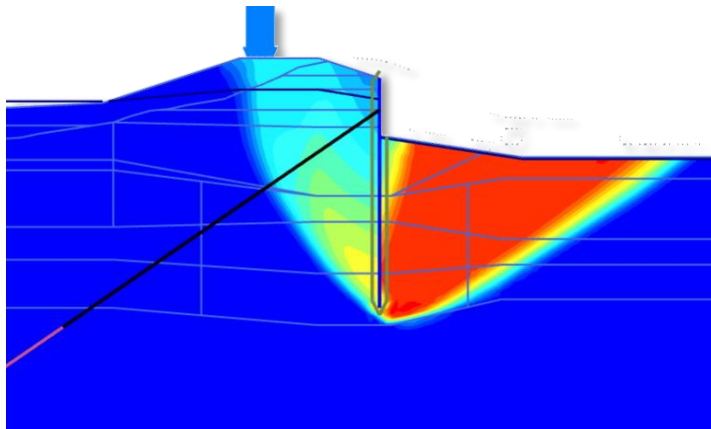


1. Gedraineerde parameters
 - Instabiliteit rondom NWO
2. Modelling restprofiel
 - Verankerde damwand nodig
3. Toets draagvermogen OSPW
 - Damwand ca. 6 m in zand
 - Niet schadevrij uitvoerbaar
4. Toets draagvermogen PPL
 - Damwand ca. 2m in zand

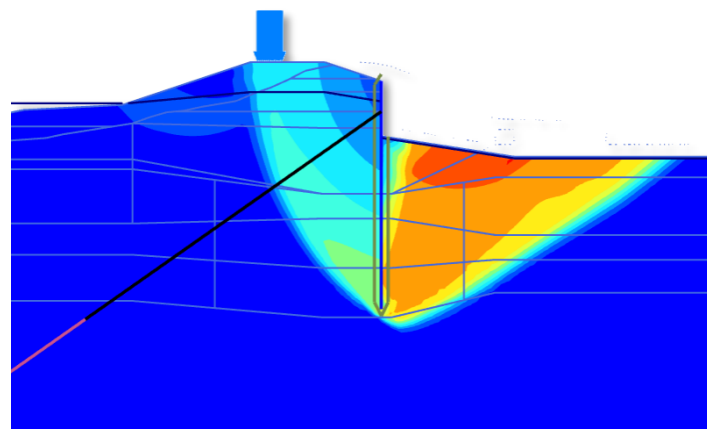


Ontwerp OSPW

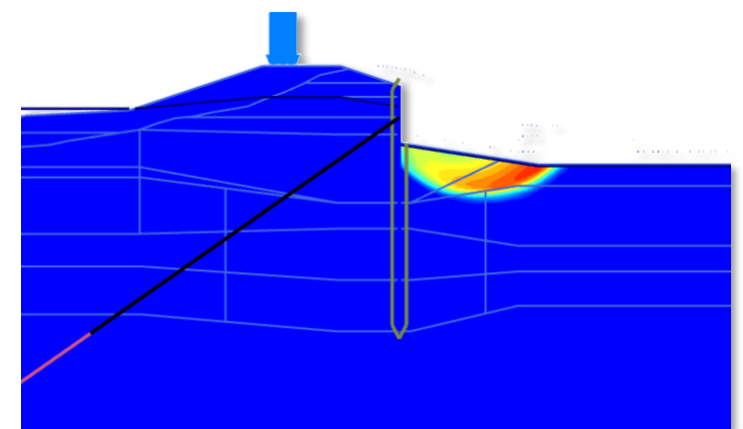
Benodigde diepte t.b.v. geotechnische stabiliteit



Damwand tot NAP -11,0 m
 $\sum M_{sf} = 1,06 < 1,20 = \sum M_{sf,eis}$



Damwand tot NAP -11,5 m
 $\sum M_{sf} = 1,22 > 1,20 = \sum M_{sf,eis}$



Damwand tot NAP -12,0 m
 $\sum M_{sf} = 1,28 > 1,20 = \sum M_{sf,eis}$



Ontwerp OSPW

Benodigde diepte t.b.v. verticaal draagvermogen

$$F_{punt} + F_{schacht} \geq q_{eg} + (F_a + \Delta F_a) \cdot \cos(\alpha) + F_{nk}$$

Waarom conservatief?

1. ΔF_a o.b.v. max. ankerkracht maatgevende omstandigheden
2. Bij overschrijden draagkracht zal damwand zakken en opnieuw naar evenwicht zoeken

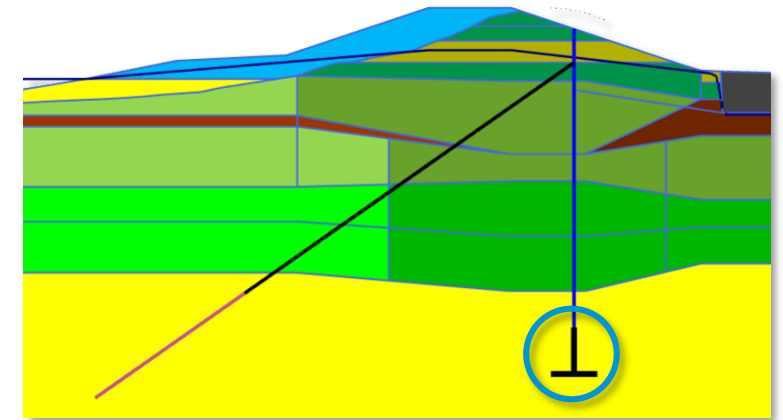
Controle verplaatsing!



Ontwerp OSPW (+ PPE / PPL)

Fasering en controle verplaatsing i.r.t. verticaal draagvermogen

- 1a-c) Initiële fase
- 2a-b) Versterking grond+constructie
- 3a) Lange termijn bodemdaling
- 3b) Lange termijn zakkende grond op ankers
- 4a) MHW
- 4b) Verkeersbelasting
- 5a) Switch M1 → M2
- 5b) Reductie constructieve toets
- 6a) Verwijderen puntveer
- 6b) Safety analyse

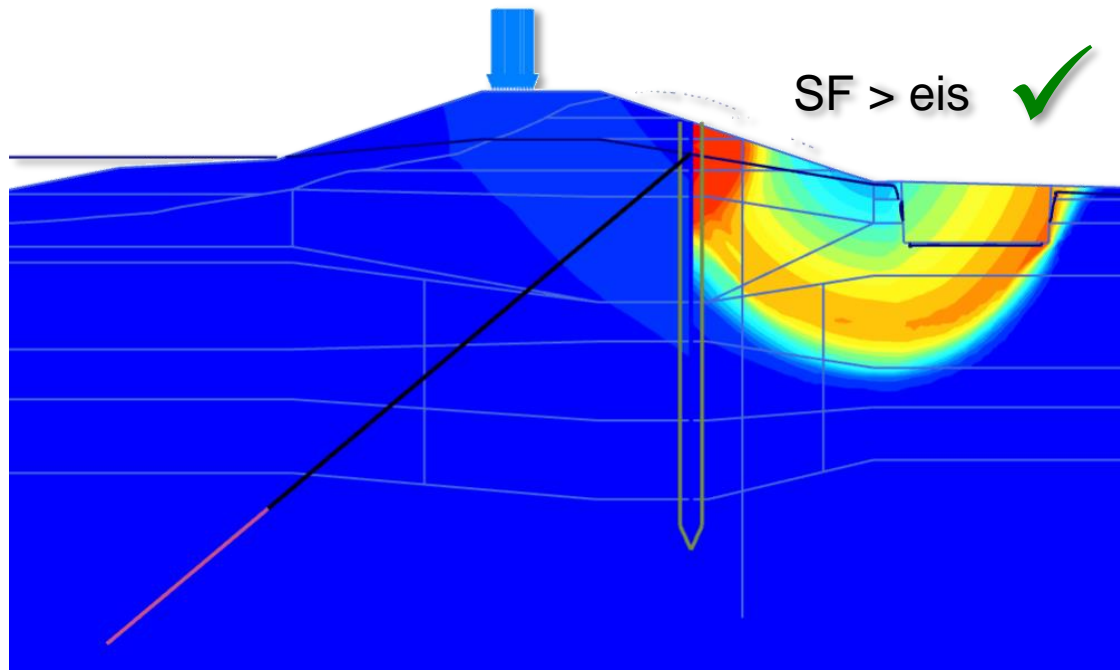


u_y puntveer ≤ 10 mm

u_y damwandteen ≤ 20 mm

Ontwerp PPE+PPL

Gemaakte ontwerpstappen



1. Ongedraineerde parameters
 - Geen instabiliteit rondom NWO

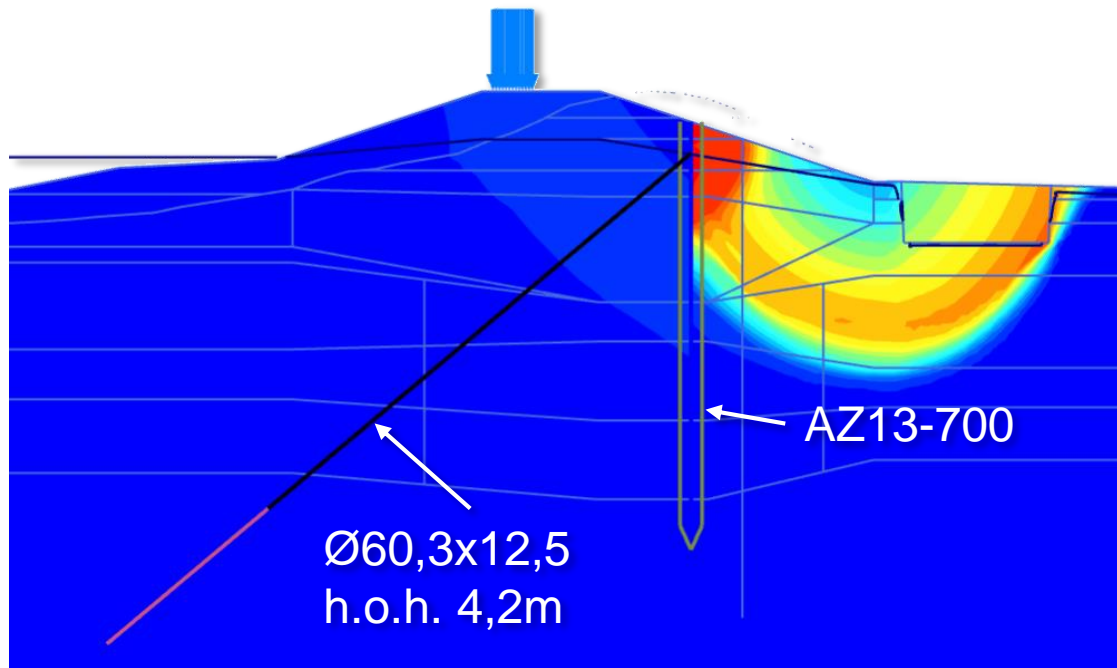


hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Ontwerp PPE+PPL

Gemaakte ontwerpstappen



1. Ongedraineerde parameters
 - Geen instabiliteit rondom NWO
2. Verankerde wand mogelijk
 - Lichtere constructie

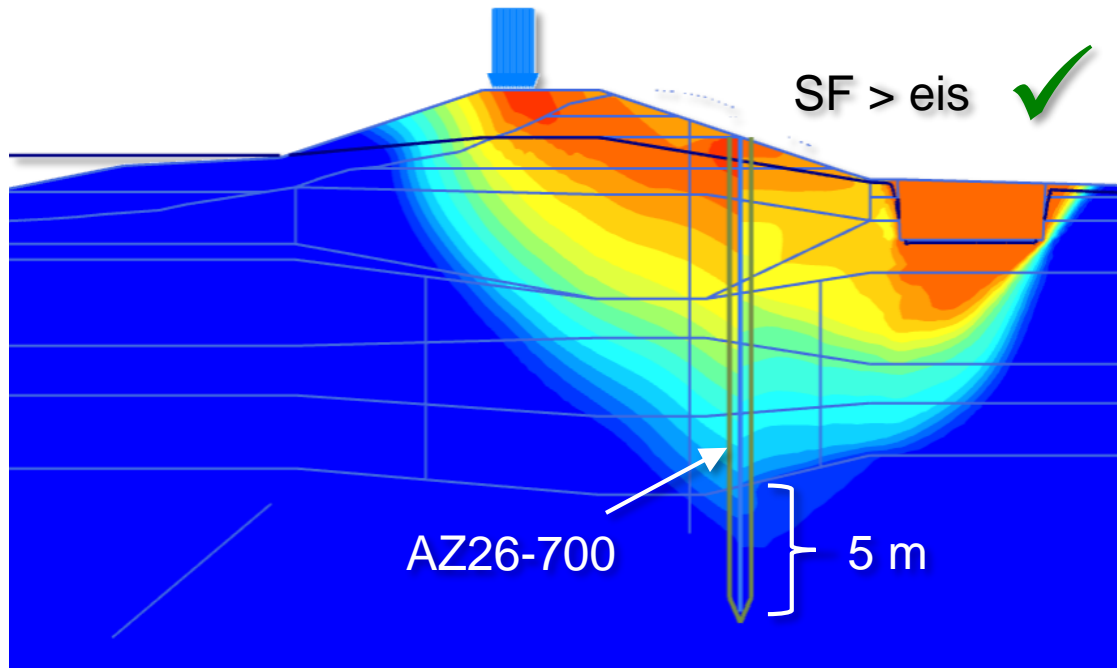


hoogheemraadschap
Hollands
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN

Ontwerp PPE+PPL

Gemaakte ontwerpstappen



1. Ongedraineerde parameters
 - Geen instabiliteit rondom NWO
2. Verankerde wand mogelijk
 - Lichtere constructie
3. Onverankerde wand mogelijk
 - Wel significante inbedding in zand nodig



Kniktoets

EN 1993-5

Voorwaarde geen kniktoets

$$\frac{N_{Ed}}{N_{cr}} \leq 0,04 \quad \text{met} \quad N_{cr} = EI\beta_D \pi^2 / l^2$$

Toets op knik

$$\frac{N_{Ed}}{\chi N_{Rd} (\gamma_{M0} / \gamma_{M1})} + 1,15 \frac{M_{Ed}}{M_{Rd} (\gamma_{M0} / \gamma_{M1})} \leq 1,0$$

Factor

Reductiefactor knikvorm

Partiële factor voor instabiliteit

Kniktoets

EN 1993-5 + PPL

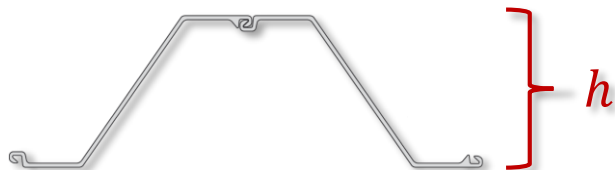
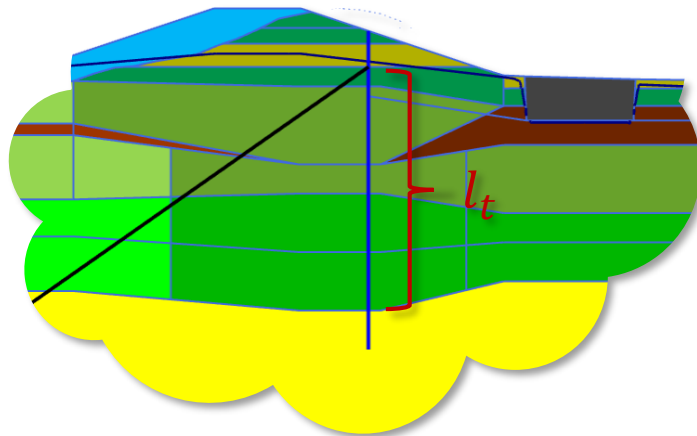
Voorwaarde geen kniktoets

$$\frac{N_{Ed}}{N_{cr}} \leq 0,04 \quad \text{met} \quad N_{cr} = EI\beta_D \pi^2 / l^2$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl}} \leq 0,15$$

of

$$\frac{l_t}{h} < 30$$



Toets op knik

$$\frac{N_{Ed}}{\chi N_{Rd}(\gamma_{M0}/\gamma_{M1})} + 1,15 \frac{M_{Ed}}{M_{Rd}(\gamma_{M0}/\gamma_{M1})} \leq 1,0$$



Samenvatting

Optimalisatie voor Markermeerdijken

1. Hogere sterkte ondergrond

- Gedraineerd (kleine rek) → Ongedraineerd (critical state)
- Specifiek voor Markermeerdijken

2. Verticaal draagvermogen

- Analytisch vs. interactie EEM

3. Kniktoets

- Aanvullende voorwaarden geen kniktoets



Samenvatting

Optimalisatie voor Markermeerdijken

	OSPW	PPE/PPL
Verankerde damwand	AZ28-700; NAP -14,0 m* Ø76,1x14,2; h.o.h. 2,8m	AZ13-700; NAP -14,0 m Ø60,3x12,5; h.o.h. 4,2m
Onverankerde damwand	x	AZ26-700; NAP -16,5 m

* O.b.v. toets verticaal draagvermogen PPE/PPL. Zou ca. NAP -18,0 m zijn o.b.v. OSPW.





POV

MACRO
STABILITEIT



hoogheemraadschap
**Hollands
Noorderkwartier**

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN