



Het Monitoringsmeetnetwerk Primaire Waterkeringen (MPW)

1 oktober 2025

Netwerk Dijkmonitoring

Waterschap  Rijn en IJssel



Inhoud

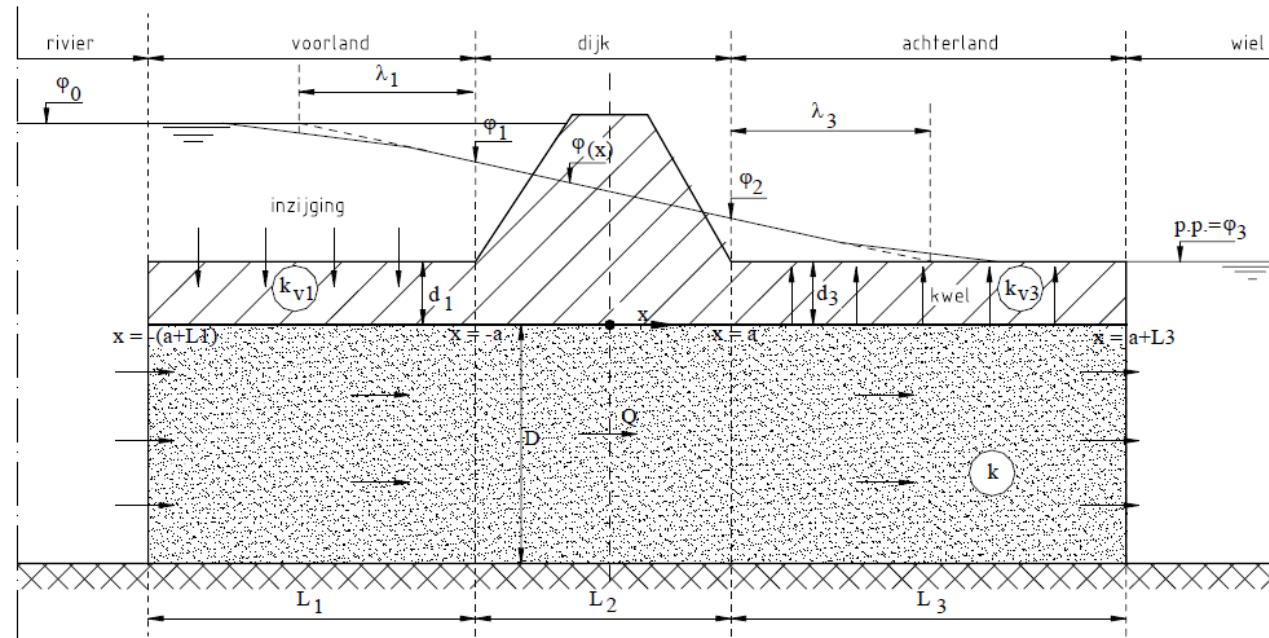
1. Aanleiding tot het Monitoringsnetwerk primaire waterkeringen (MPW)
2. Monitoringsnetwerk primaire waterkeringen (MPW)
3. Ontsluiting gegevens
4. Vervolg



Aanleiding tot het MPW

Wettelijke beoordeling

- Bij het beoordelen van diverse sporen merkte we een grotere behoefte aan meer gegevens, zoals bodemopbouw, grondeigenschappen en waterspanningen rondom de dijk.





Aanleiding tot het MPW

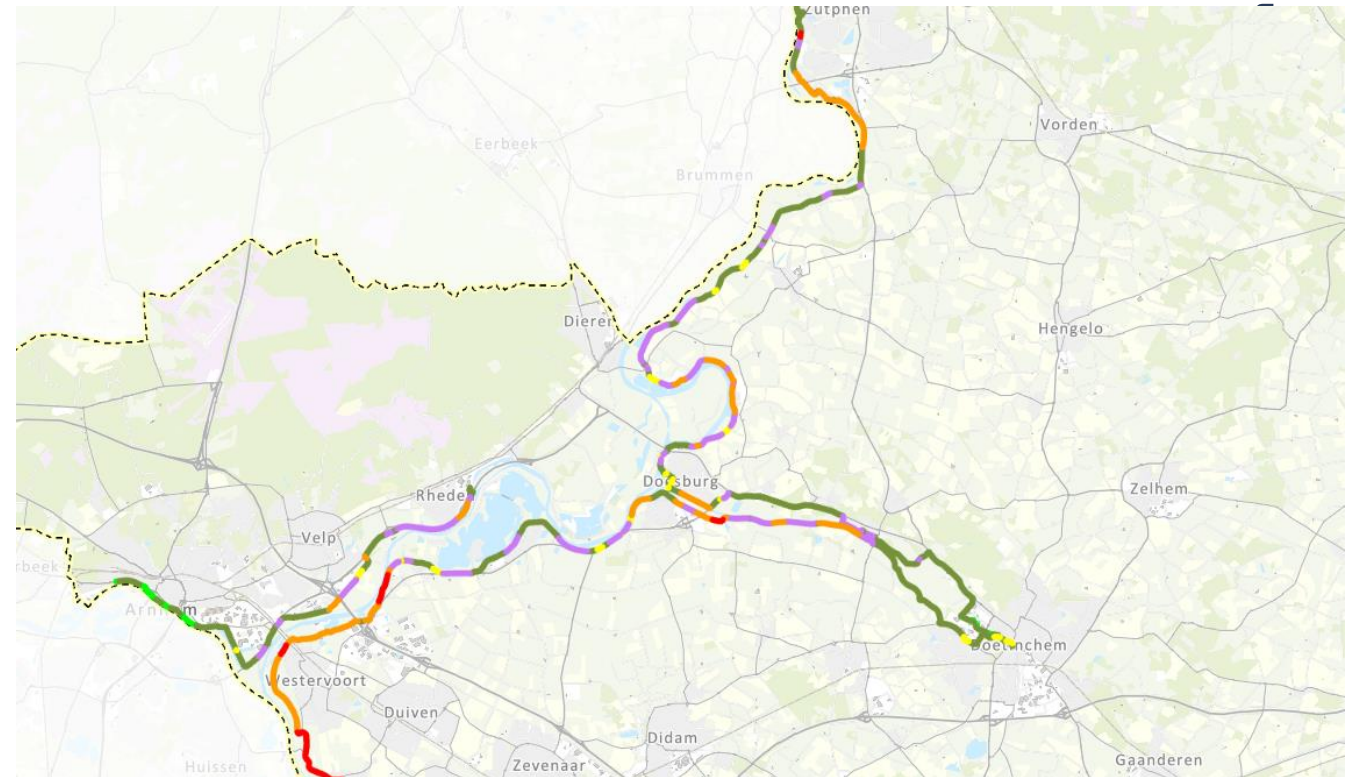
Wettelijke beoordeling

2 dominante mechanismen:

- Piping (veroorzaker grootste faalkans)
- Macro-stabiliteit

Monitoring kan hierbij helpen om:

- De opgave te reduceren
- De grote van de maatregel te verkleinen





Aanleiding tot het MPW

Wettelijke beoordeling

- Intredeweerstand van het voorland één van de grote kennisleemtes
- Invloed van zeer dunne deklagen op piping

→ Daarom hebben wij, als dijkbeheerder, ons afgelopen jaren hard gemaakt voor grootschalige monitoring. Dit was wel een traject van een lange adem.





Aanleiding tot het MPW

Doel

Betere inzicht in **sterkte** raakt de gehele **levenscyclus** van de dijk (zorgplicht, beoordeling, versterking, hoogwater)

Waarbij:

- Beter inzicht in sterkte voor beoordeling (koude fase)
- Beter en nauwkeuriger ontwerpen (mogelijk beperking kosten)
- Meer inzicht in gedrag kering – calamiteiten (warme fase)
- Inzicht interactie rivier & regionaal systeem (kwel en droogte)





Aanleiding tot het MPW

We kiezen een **risico-gestuurde sobere aanpak**

- Eerst locaties met grote faalkans/afstand tot de norm eerst
 - Piping gaat voor macrostabiliteit
 - Lage grondwaterstanden ook meten i.v.m. droogte
 - Bewezen uitbreidbare technieken op representatieve locaties
 - Techniek moet passen binnen de aanwezige infrastructuur waterschap
 - Niet/beperkt monitoren we de freatische lijn in de waterkering
- 



Financiering - MPW

We willen graag zo snel mogelijk beginnen en niet wachten op bijvoorbeeld subsidies.

- We hebben budget vanuit ons bestuur voor grootschalige uitrol peilbuizen.
- Ondertussen bezig met de subsidie vanuit het HWBP voor een deel van het meetnetwerk (de locaties waar er een opgave is).



MPW i.r.t. HWBP projecten

- Door start van verkenning Pannerden-Westervoort (PanWes) in Den Elterweg – Zutphen (DEZ) was hier ook een behoefte aan het plaatsen van peilbuizen.
 - Deze projecten liepen voor op de planning van het MPW.
 - Hoewel dus niet officieel onderdeel van het MPW, linkt het peilbuizennetwerk van PanWes en DEZ wel goed aan de doelstellingen van het MPW
 - De peilbuizen van deze projecten worden in een later stadium ook opgenomen in het monitoringsmeetnetwerk van het waterschap.
 - Tevens aanleiding om het op een grootschalige manier aan te pakken, waarbij gegevens op dezelfde manier worden ontsloten
 - Toekomstige dijkversterkingsprojecten worden wel onderdeel van het MPW (en kunnen gebruik maken van deze aanbesteding).
- 



MPW – uitrol en aanbesteding

MPW in 2 fases:

1. Pilot MPW 48-1, want: eerst ervaring opdoen voor grootschalige realisatie *(nu afgerond)*
2. Uitrol naar alle primaire waterkeringen *(nu marktpartij aan ons gebonden die dit gaat uitvoeren)*



MPW – uitrol en aanbesteding

- Eén aanbesteding voor uitrol peilbuizen voor zowel waterkeringen als watersysteem.
 - Zoveel mogelijk aansluiten bij bestaande systemen van het waterschap.
 - Beheer van de data bij watersysteem.
 - Waarbij nieuwe monitoring langs de rivieren helpt om ons regionale grondwaterstromingsmodel te verbeteren.
 - De behoefte om een langjarig contract (10 jaar) aan te gaan met het onderzoeksbureau voor zowel het plaatsen als het onderhouden (leveren van data) van peilbuizen
- 



MPW – fase 2 aanbesteding

- Intentie ± 300 peilbuizen waterkeringen en 50-100 peilbuizen per jaar voor watersysteem
- Uitvraag opgesteld om WRIJ te ontzien in zowel plaatsen peilbuizen als kwaliteit van de meetgegevens.
 - Aanbieders denken mee om de kwaliteit te borgen, zowel bij uitvoering van peilbuizen (bijv. diefstal en vandalisme bestendig) als levering data.
 - Eis meetdata: 95% totale meetnet en 90% per peilbuis per jaar
 - Onze aanbieder biedt een grotere datazekerheid dan wordt geëist.
- Continu meetgegevens van peilbuizen in buitenteen, binnenteen en achterland. Peilbuizen voorland pas na HW.

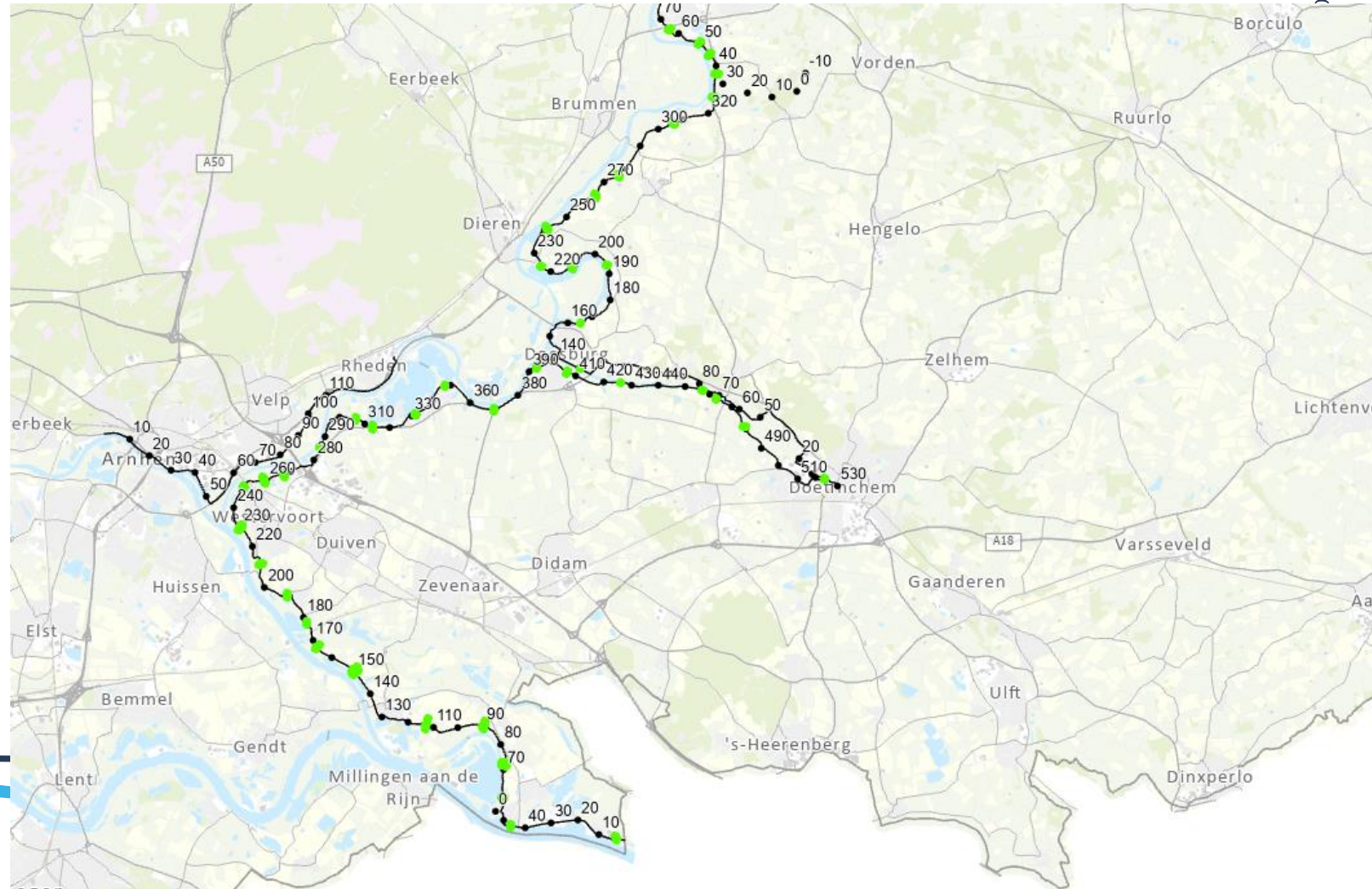
MPW – fase 2

Uitgangspunten:

- elke 2 km een raai
- ± 75 raaien
- ± 300 peilbuizen

Dit jaar worden ± 110 peilbuizen geplaatst

2026 worden ± 140 peilbuizen geplaatst





Stelling

Je hoeft niet te beginnen met monitoren als je niet met de data aan de slag gaat.

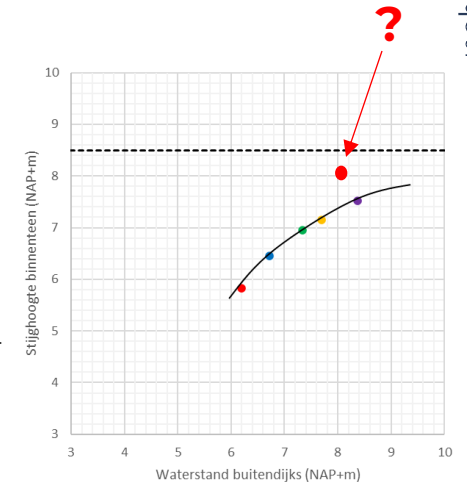


Het dashboard

- Voor welke toepassingen?

- Continu inzicht

- Meer informatie sterkte van de kering. Door middel van inzicht over de demping van de stijghoogte (en dus doorlatendheden) én de trend hierin, en daarmee meer inzicht in hoe sterk je kering daadwerkelijk is, in vergelijking met de tot zover gehanteerde modellen (+ mogelijkheden tot kalibratie en validatie van modellen).
 - Bij langdurig meten: afwijkingen in demping t.o.v. de trend, en daarmee signaleringswerking voor bijv. onbekende ingrepen in het beheergebied.



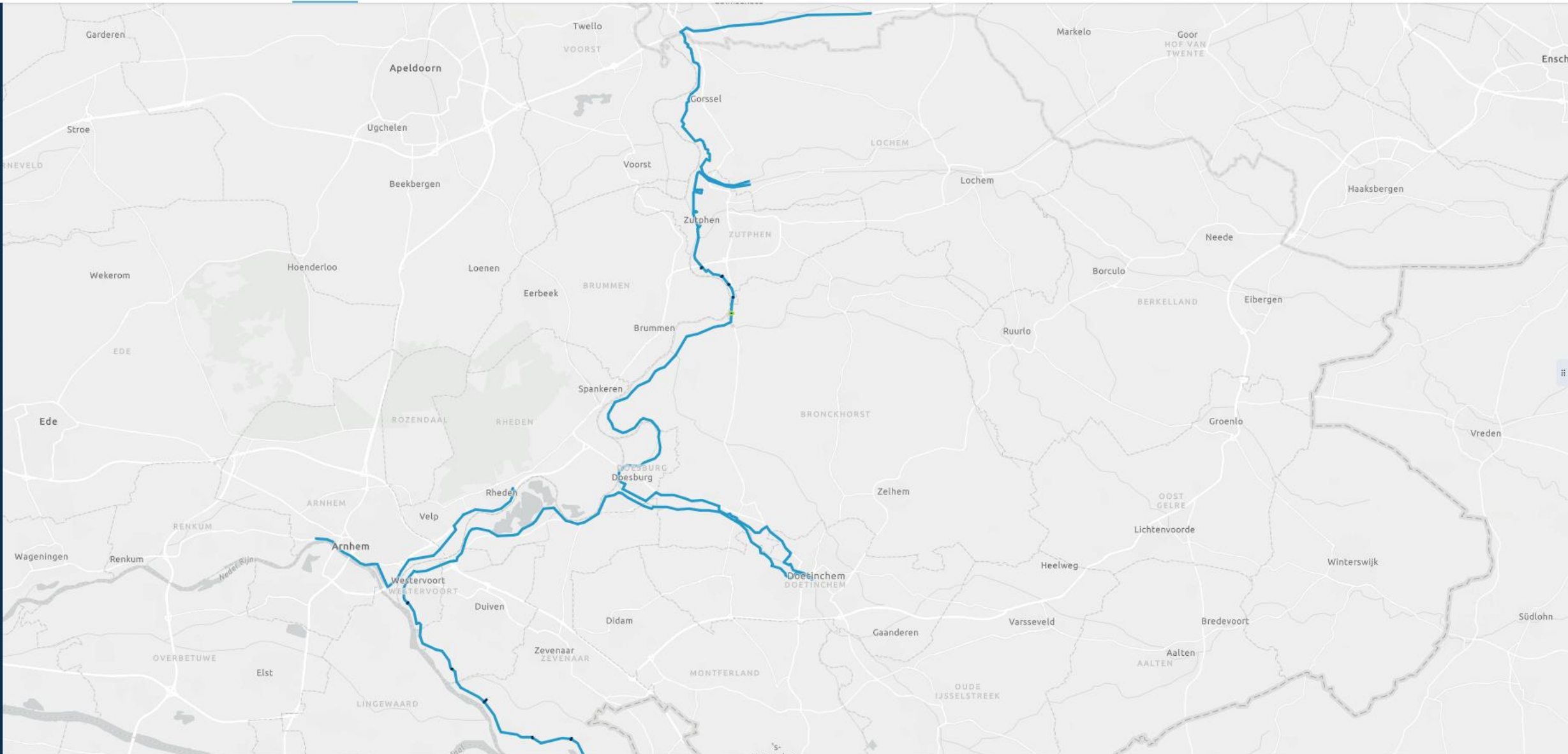
- Calamiteiten

- Warme fase: een signaal geven wanneer de gemeten stijghoogte boven een bepaalde waarde komt
 - Koude fase: achteraf analyseren van stijghoogtes nabij wellocaties: was opbarsten te verwachten, wat leren we over deze locaties buiten?

- Dijkversterkingen

- Meer onderbouwd inzicht in de mate van doorlatendheden in het gebied (en daarmee sterkte van de kering). Beetje gelijk als bij continu inzicht.

Hoofdmenu



Specifiek vak



Laatste metingen

#2

5.53 m+NAP
3 maanden geleden

#3

5.41 m+NAP
3 maanden geleden

Soort waarde

Actuele waarden

Aftrekken grondniveau

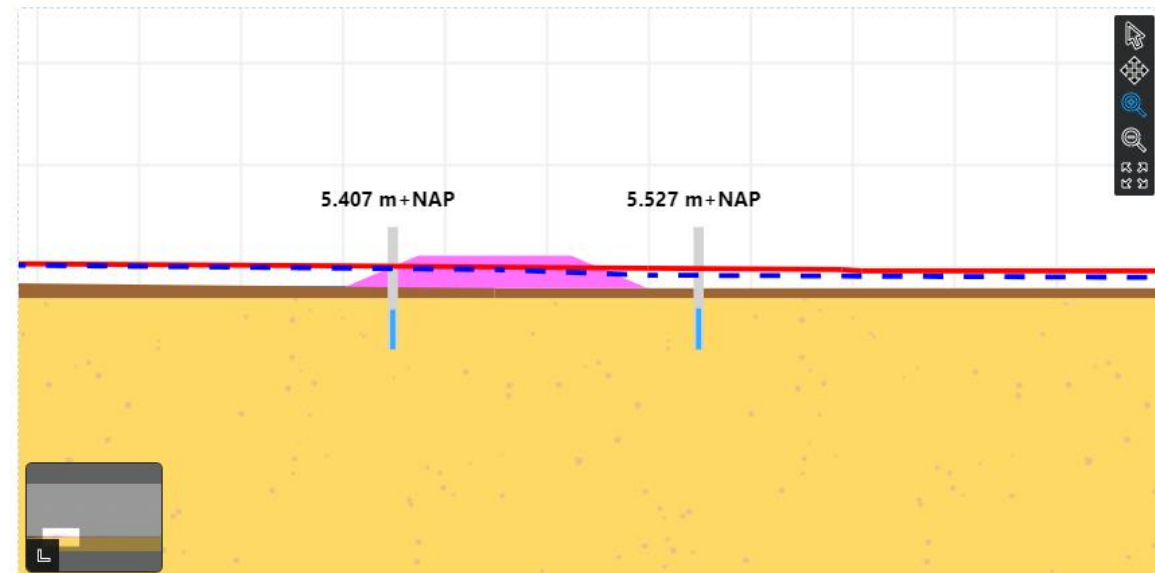


Let op!

Dit is een voorspelling. De nauwkeurigheid van de voorspelling is afhankelijk van de kwaliteit van de actuele metingen. Laat de data altijd door een geo-technisch expert controleren.

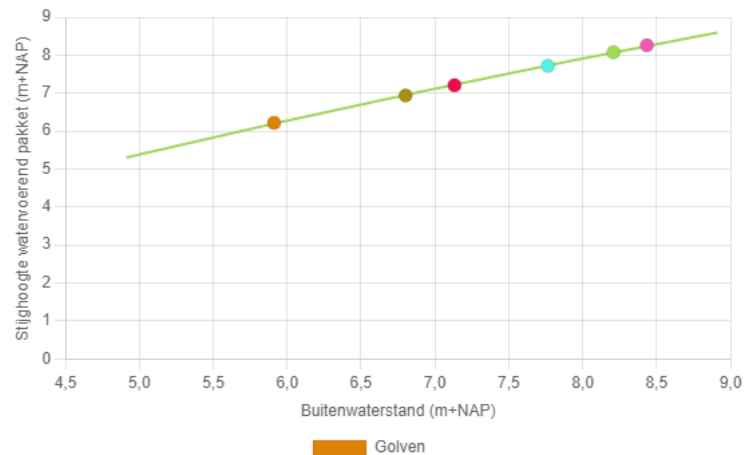
Opmerkingen

Op basis van analyse DEZ. Voorland is min of meer ondoorlatend. Lengte voorland is op 80 meter gezet. Grenspotential ingevoerd o.b.v. soortelijk gewicht van 17 kN/m², met totaalspanningen. Dus: 1 meter deklaag = spanning van 17 kN/m². Grenspotential is daarmee ca. maaiveldniveau + 17/9,81. Dit is hier ca. NAP+ 9,2m.



Pagina dempingsfactor

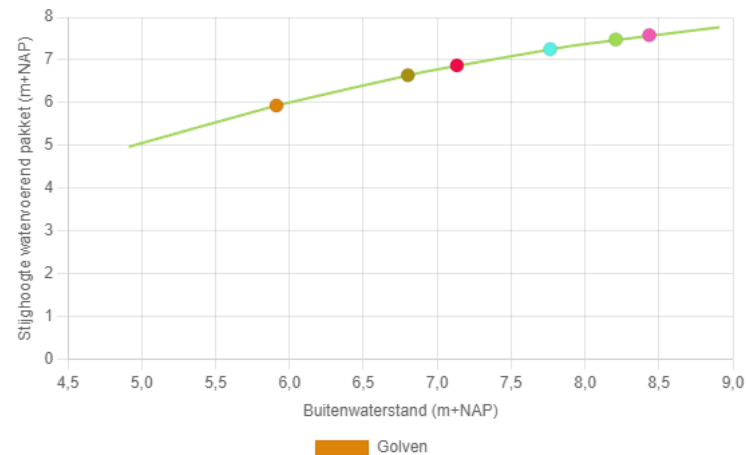
Buitenteen 2



Methode

Kwadratische regressie

Binnenteen 3



Methode

Kwadratische regressie

Voorspelling uitvoeren

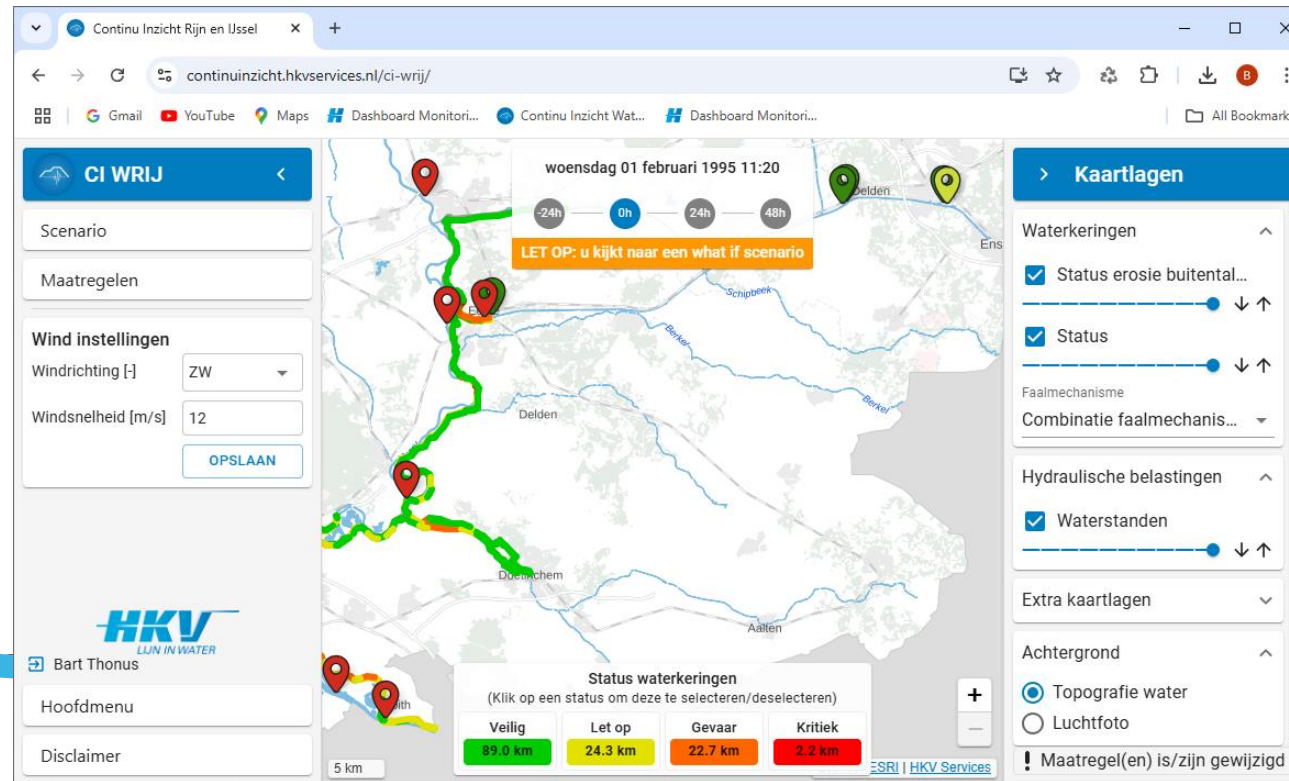
Hier kan je een voorspelling uitvoeren door de waterstand en polderpeil op te geven. De berekende waarde verschijnt vervolgens op de bovenstaande grafieken.

Methode	Buitenteen 2	Binnenteen 3
Simpele regressie	NAP + 9.688m 1.00 R²	NAP + 8.789m 0.99 R²
Kwadratische regressie	NAP + 9.495m 1.00 R²	NAP + 8.064m 0.99 R²

Waterstand Polderpeil

Toekomst

- Ontwikkelingen gaan zeer snel
- Continu inzicht wordt steeds belangrijk
 - Realtime inzicht in sterkte van de waterkering, waarbij gebruik gemaakt wordt van actuele meetgegevens, zoals waterstand, stijghoogte etc.





Vragen?