



hoogheemraadschap  
Hollands  
Noorderkwartier

ALLIANTIE MARKERMEERDIJKEN



GEOTECHNIEKDAG 2019

# Proefterpen Markermeerdijken Van theorie naar ontwerp en uitvoering

**Richard de Jager - AMMD, Boskalis**

Joost v/d Meer - AMMD, Witteveen en Bos

Anne Bäcker – AMMD, Arthe Civil&Structure

Remco den Hertog - AMMD, Boskalis



# Markermeerdijken in beeld



# Complexe opgave

- De dijk is een monument
- Rekening houden met natuur
- Betrokken omgeving
- Bouw op slappe grond  
(Dijken op veen)

2003	MMD primaire kering
2006	Dijk afgekeurd
2008	Startnotitie MER
2010-14	<i>Onderzoek Dijken op Veen</i>
	Minister: uitstel eindmijlpaal
2015	<i>Onderzoek pompen Houtribdijk</i>
2015	Aanbesteding en start alliantie
2016-17	<i>Onderzoek Bewezen sterkte</i>
	<i>Implementatie nieuwe normering</i>
2017	Ontwerpprojectplan Waterwet
	Temporiseren Durgerdam
2018	Definitief projectplan Waterwet
2019	Start bouw
2021	Dijk veilig

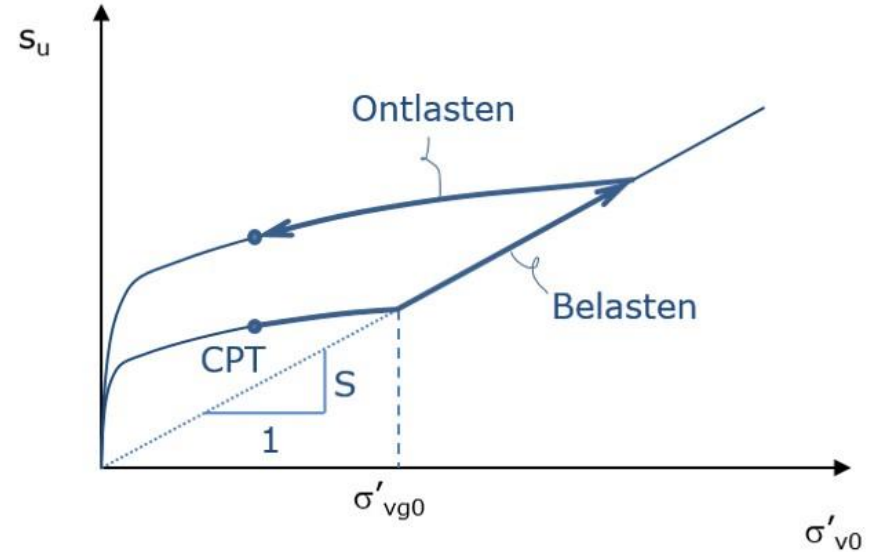
# Dijken op veen: onderzoek en werkwijze

- Ongedraineerde schuifsterkte
- Critical State
- Sterkteontwikkeling
- Sterktebepaling per lokatie



# Dijken op veen: ontwerp

- Dijken op klei?
- Tijdelijke overhoogte
- Uitvoeringsstabiliteit



# Verificatie door proefterpen



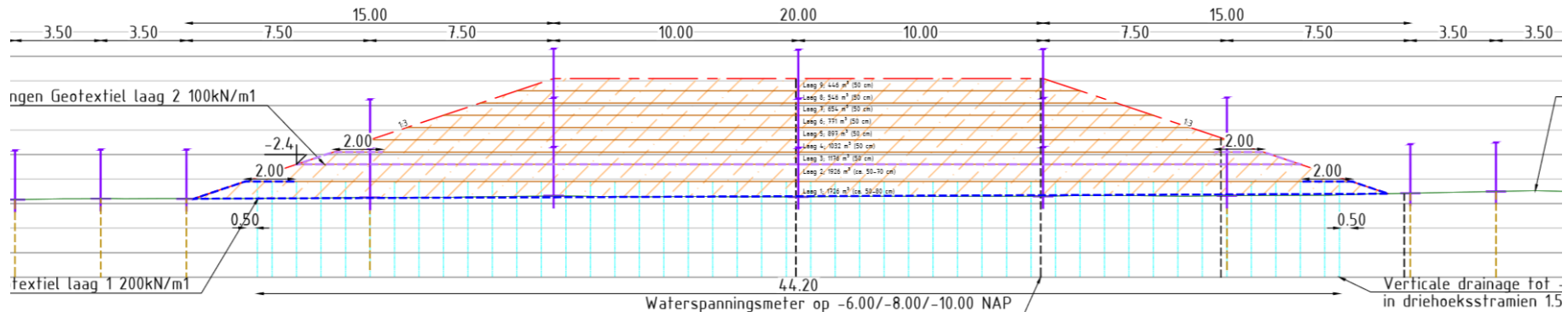
# Doelstelling proefterpen

- Verificatie sterktoename
- Uitgangspunten ontwerp
  - Instantane aanpassing
  - Horizontale vervorming
  - Consolidatiesnelheid
- Procedures
- Vertrouwen



# Opzet proefterpen

- Drie lokaties binnendijks
- Ontworpen en uitgevoerd zoals de dijk
- Uitgebreide monitoring

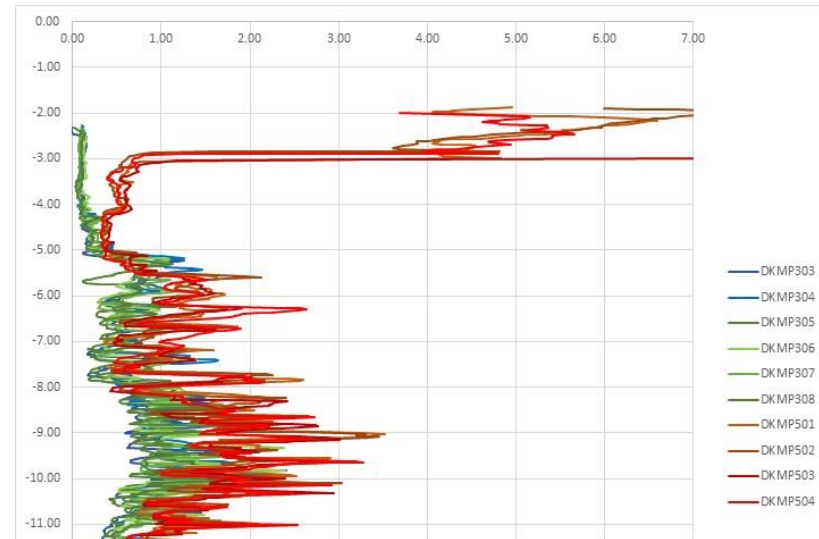




# Resultaten: sterkte

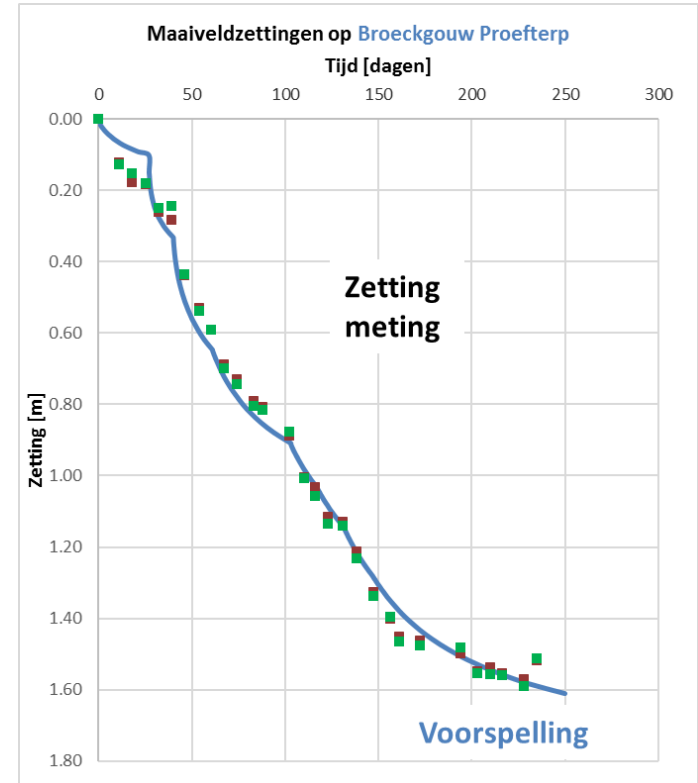
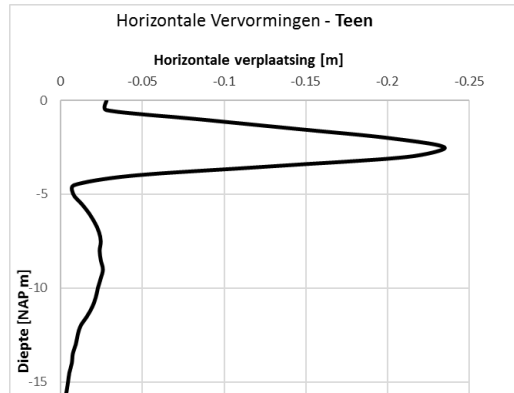
- Stabiele ophoging
- Toename sterker in veen
- Instantane aanpassing

Ophoogslag	De Weel	Etersheim	Broeckgouw
laag 1	66%	44%	61%
laag 2	69%	15%	30%



# Resultaten: vervormingen

- Consolidatie en zetting
- Horizontale vervorming
- Beïnvloeding



# Samengevat

- Concept: sterkte en onzekerheden in veen
- Implementatie: klei onder veen
- Ontwerp: tijdelijk omhoog
- Uitvoering: kritisch voor ontwerp
- Proefterpen: concept, ontwerp en uitvoering in de praktijk



Vragen?

