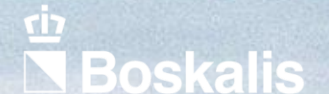


# Webinar Dijkbekleding

Maurits van Dijk

11 en 13 januari 2021



# Welkom!

## Project IJsselwerken

Dijkversterking Zwolle-Olst; waterschap Drents Overijsselse Delta samen met Boskalis Nederland

Wij zijn...

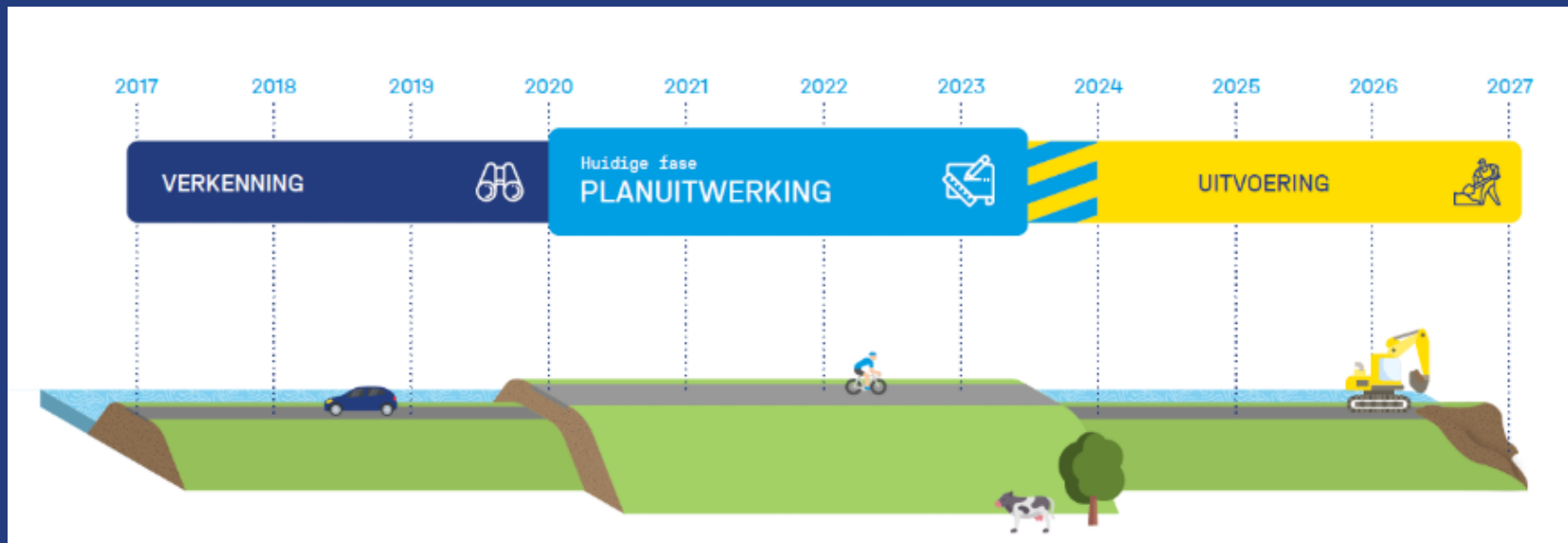
### IJSSELWERKEN



# Waar zijn we nu mee bezig?

Opstarten van de Planuitwerkingsfase:

- Opbouwen van de projectorganisatie
- Vormgeven aanpak
- Bepalen rekenregels > technische uitgangspunten



# Dijkbekleding

## Presentatie:

1. Aanleiding en context
2. Gras-op-zandproeven: opzet en resultaten
3. Handelingsperspectief
4. Vervolgproces

Vragen? Stel ze in de chat of na afloop!

# Aanleiding

## Verkenning Zwolle-Olst (28,9 km):

- Bekledingsopgave over 28,4 km:
  - Buitenwaarts erosie door golfklap
  - Binnenwaarts erosie door overslaand water
- Grasbekleding ligt op zand in plaats van het gebruikelijke klei
- Er zijn geen methoden beschikbaar om gras-op-zandbekleding te beoordelen of ontwerpen
  
- Bekleding vervangen omvat groot deel van de kosten dijkversterking
- Vervangen van de bekleding heeft impact op zeldzame flora
- Recent onderzoek doet vermoeden dat de sterkte van gras-op-zand groter is dan veelal wordt aangenomen

# Context

## Vragen vooraf:

- Is de ondergrond wel zo zandig?
- Zo ja, hoe vertaalt zich dat naar de sterkte van de bekleding?
- Is het grootschalig vervangen van de bekleding wel een doelmatige oplossing?



# Context

## Antwoord vooraf:

- Grasbekleding Zwolle-Olst ligt niet op klei, ook niet op zand, maar op een 'kleiig soort zand'
- Ook hiervoor zijn geen methodes beschikbaar om te ontwerpen of te beoordelen
- Onderzoeksvraag blijft overeind: hoe sterk is nu eigenlijk de bekleding?

Omschrijving monster	Lutumgehalte (%)	Siltgehalte (%)	Zandgehalte (%)
Kz3g1	10,6	16,4	73,0
Zkg1	7,1	9,4	83,5
Zk, met een spoor grind	5,2	7,8	87,0
Zkg1	5,3	8,0	86,7
Kz3g1	8,0	14,1	77,9
Kz2, met een spoor grind	12,6	23,1	64,3
Kz3g1	10,7	20,5	68,8
Zs1g1	3,9	5,5	90,6
Kz3, met een spoor grind	9,5	14,2	76,3
Zs3g1	7,8	16,0	76,2
Zkg1	5,3	8,9	85,8
Kz3, met een spoor grind	8,6	11,5	79,9
Zk	6,1	9,3	84,6
Zk, met een spoor grind	5,5	10,3	84,2
Kz3, met een spoor grind	8,4	15,9	75,7
Zs3g1	7,6	11,3	81,1
Kz3g1	10,2	12,9	76,9
Kz3	8,7	14,1	77,2
Zs3g1	7,3	11,6	81,1
Kz3g1	8,0	13,9	78,1
Kz3	8,8	17,5	73,7
Zs3g1	7,2	13,0	79,8
Zs3, met een spoor grind	3,9	18,3	77,8
Zs1	2,9	2,2	94,9
Kz3, met een spoor grind	9,7	18,2	72,1
gemiddeld:	7,6	13,0	79,5

# Context

## Onderzoek:

- Insitu tests: op de dijk de 'maatgevende' golven nabootsen en kijken hoe de bekleding zich houdt

## Belangrijk:

- De testdijk moet 'representatief' zijn, niet te sterk maar ook niet te zwak
- De dijk moet geschikt zijn (logistiek: bereikbaar, water beschikbaar)



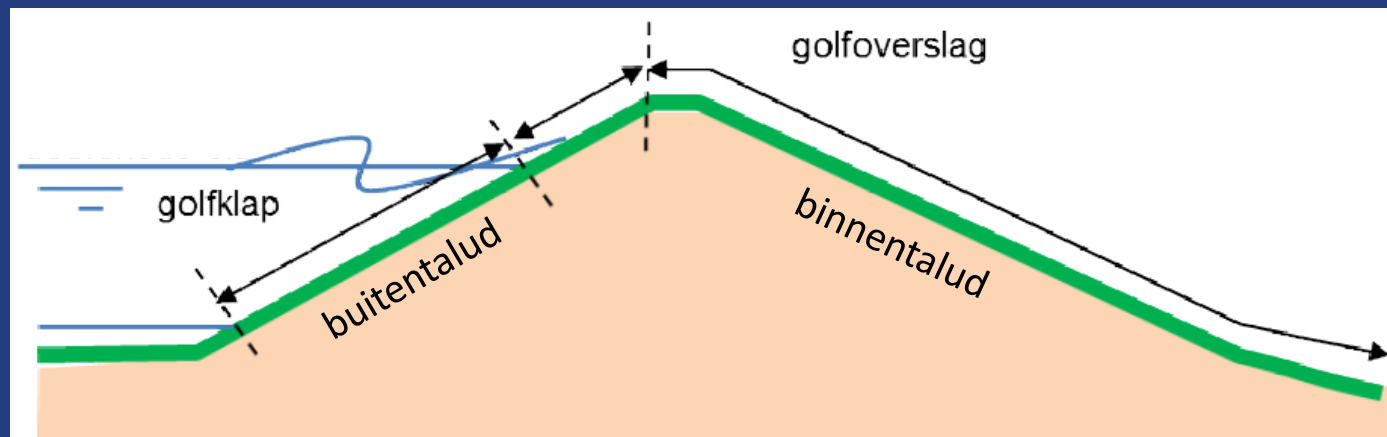
# Context



# Opzet proeven

## Twee soorten proeven:

- Buitentalud: golfklap
- Binnentalud: golfoverslag



## Twee soorten hoogwater:

- Verhoogde IJsselafvoer in combinatie met kleine golven (duur 12-24 uur)
- Zware noordwesterstorm die leidt tot opstuwing van IJsselmeer (duur 6 uur)

# Opzet proeven: buitentalud



# Opzet proeven: binnentalud



# Opzet proeven: binnentalud



# Proefresultaten

## Golfklapproeven (buitentalud)

- Twee secties beproefd
- Goede graskwaliteit op een ondergrond van licht kleiig zand
- Gesimuleerde golven zijn *kleiner* dan de maatgevende golven
- Bekleding bezweek in sectie A na circa 3,5 uur en in sectie B na circa 5,5 uur (< 6 uur)
- Conclusie: grasbekleding is **onvoldoende** bestand tegen ontwerpcondities

# Proefresultaten

## Overslagproeven (binnentalud)

- Vier secties beproefd
- Goede graskwaliteit op een ondergrond van licht kleiig zand
- Gesimuleerde golven zijn *groter* dan de maatgevende golven
- Bij 3 stroken waren er geen problemen  
Alleen bekleding van teststrook 2 is bezweken na 4,5 uur storm met 'bovenmaatgevende' golven
- Conclusie: grasbekleding proeflocaties is **voldoende** bestand tegen ontwerp golfcondities

# Handelingsperspectief

## Buitentalud (golfklap)

- Bekleding niet sterk genoeg om belasting te kunnen weerstaan
- Lokaal wellicht al wel voldoende reststerkte aanwezig (klei in ondergrond)
- Zo niet, dan lijkt aanbrengen van erosiebestendig materiaal onvermijdelijk

## Ontwerpproces

- Uitzoeken waar klei ligt en bepalen of dat voldoende is
- Waar geen of onvoldoende klei ligt een maatregel ontwerpen



# Handelingsperspectief



## Binnentalud (overslag)

- Als de situatie vergelijkbaar of gunstiger is dan bij de proeven bij Harculo dan willen we de bekleding gaan behouden
- Ter plaatse van de provinciale weg is de situatie nog veel gunstiger dan bij de proeven bij Harculo vanwege de brede kruin

## Ontwerpproces

- Controle rest van het dijktraject op vergelijkbaarheid met proeflocatie (graskwaliteit, ondergrond, taludhelling)
- Als situatie vergelijkbaar of gunstiger is, controle op neveneffecten
- Als de situatie ongunstiger is, maatregel ontwerpen

# Handelingsperspectief

## Mogelijke neveneffecten

- Het behouden van de bekleding kan wel ongunstig doorwerken voor de stabiliteit van de dijk
- Beheervragen
  - In hoeverre en hoe moet de goede bekleding gegarandeerd worden?
  - Inspecties: hoe vaak nu en is dat voldoende?
  - Impact van graverij?

# Vervolgproces

## Intern:

- Opstellen ontwerpuitgangspunten (project) nu
- Vaststellen uitgangspunten (directie WDODelta) Q1 2021
- Uitwerken in ontwerp Q4 2021
- Verwerken ontwerp in planproducten 2022



IJsselwerken is een  
samenwerkingsverband  
tussen WDO Delta en Boskalis.

[ijsselwerken.nl](https://ijsselwerken.nl)

