

# Project Versterking IJsselmeerdijk



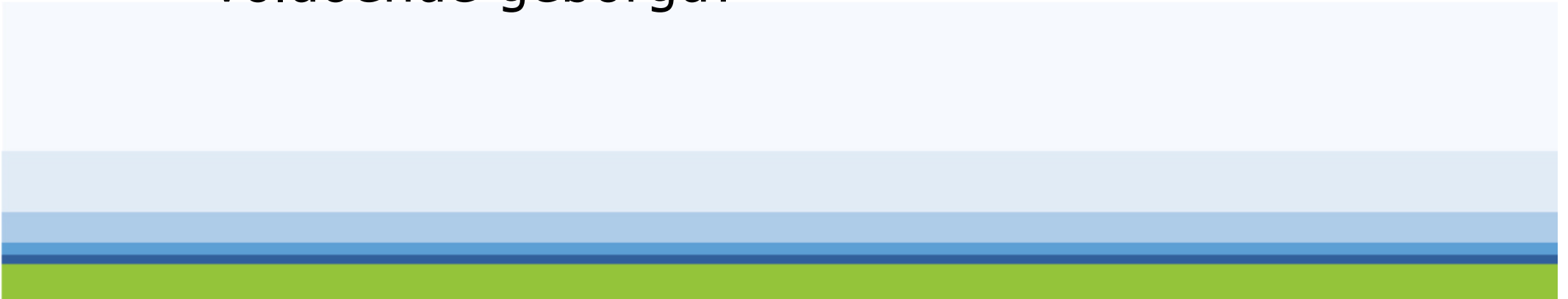
Vraag commissie MER over stabiliteit  
voorland

# Doel van vandaag

- Aandachtspunten commissie
  - Toelaatbare golfhoogte
  - Toelichting werking vooroever
  - Golfafname op voorland
  - Morfologische analyse
- 
- The bottom of the slide features a series of horizontal bars in various shades of blue and green, creating a decorative footer.

# Aandachtspunten

1. Ligt het voorland hoog genoeg om de golf voldoende te verkleinen?
2. Is het voorland lang genoeg om de golf voldoende te verkleinen?
3. Is de standzekerheid van het voorland voldoende geborgd?



# Resultaten uit nadere veiligheidsanalyse (fase voor verkenningsfase)

## GEKB:

Toelaatbaar golfoverslagdebiet van de huidige IJsselmeerdijk is afgeleid uit de probabilistische berekeningen en bedraagt circa 10 l/s/m.

| Waterstand [m+NAP] | Golfhoogte (Hs) [m] | Golfperiode (Tp) [sec] | Overslagdebiet (l/m/s) |
|--------------------|---------------------|------------------------|------------------------|
| 2.0                | 2,61                | 5,78                   | 10,0                   |
| 2.1                | 2,55                | 5,72                   | 10,1                   |
| 2.2                | 2,48                | 5,64                   | 9,9                    |
| 2.3                | 2,42                | 5,57                   | 10,1                   |
| 2.4                | 2,35                | 5,49                   | 10,1                   |
| 2.5                | 2,28                | 5,40                   | 10,2                   |

Hydra-NL - Narekenen illustratiepunt

Locatie: YM\_2\_8-3a\_dk\_00537

Profiel: D2\_1

De kering van het profiel is een dijk  
Dit profiel heeft noch een dam noch een voorland

Type berekening

☐ Hydraulisch belastingniveau

☒ Overslagdebiet

Illustratiepunt

Waterstand: 2,4 m+NAP

Significante golfhoogte: 2,35 m

Spectrale golfperiode: 5,486 s

Golfrichting: 313 °

Uitvoer

Berekend overslagdebiet: 10,1 l/s/m

Invoerparameters

Waterstand 2,40 m+NAP

Hm0 2,35 m

Tm-1,0 5,49 s

Dir 313,00 °

Hm0 = significante golfhoogte

Tm-1,0 = spectrale golfperiode

Dir = golfrichting t.o.v. Noord

# Resultaten uit nadere veiligheidsanalyse (fase voor verkenningsfase)

## Zetsteen:

|                                              |                                               |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Golfhoogte $H_{m0} < 2,0$ m bij normsituatie | Huidig zetsteen voldoet sowieso               |
| Golfhoogte $H_{m0} > 2,4$ m bij normsituatie | Huidig zetsteen voldoet (waarschijnlijk) niet |
| Overige situaties                            | Extra onderzoek gewenst                       |



# Locatie voorlanden

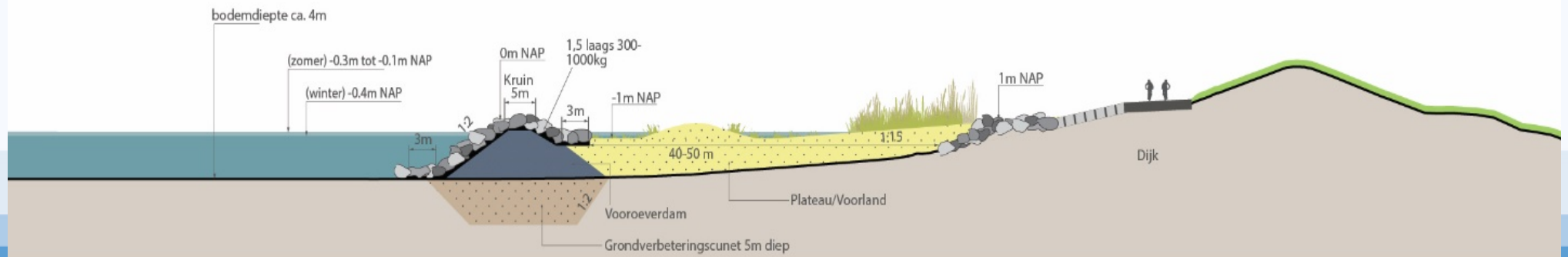
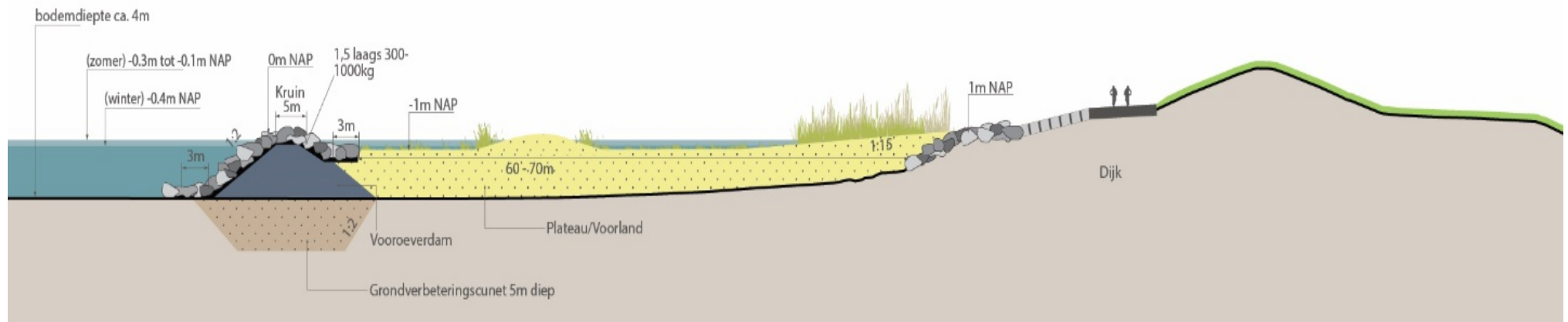
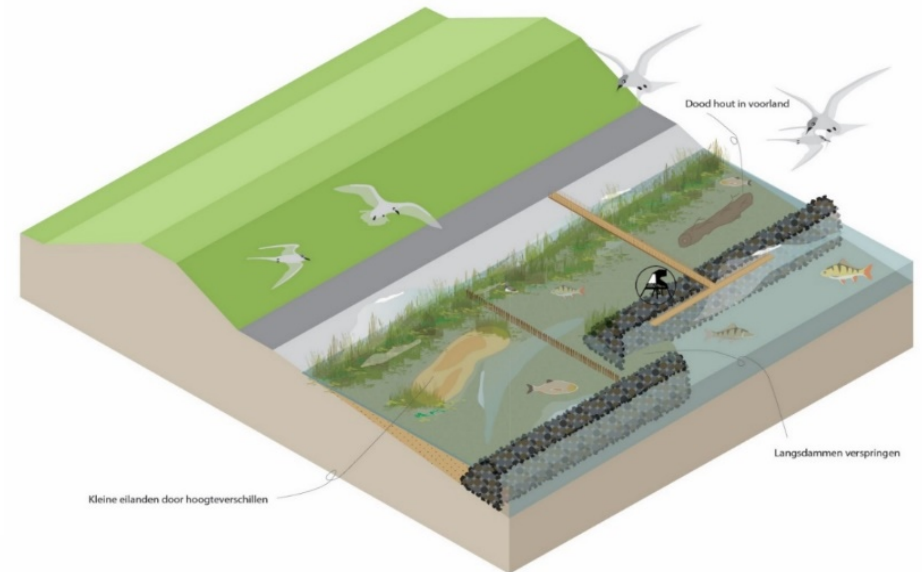


## VKA Meerdijk

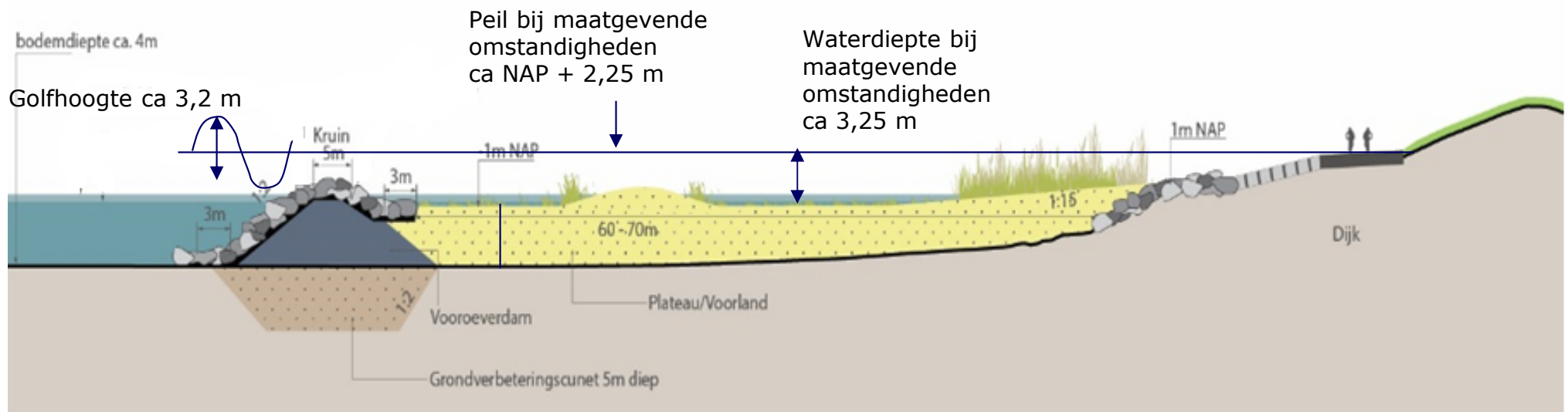
- Vooroever dijkvak 1, 2 (50-60 m)
- Vooroever dijkvak 3 (30-40 m)
- Vooroeverdam met openingen
- Vergunbare ecologische inrichting
- Vervangen asfaltbekleding bestaande dijk
- Traditioneel binnendijks/vierkant dijkvak 2



# Vooroever



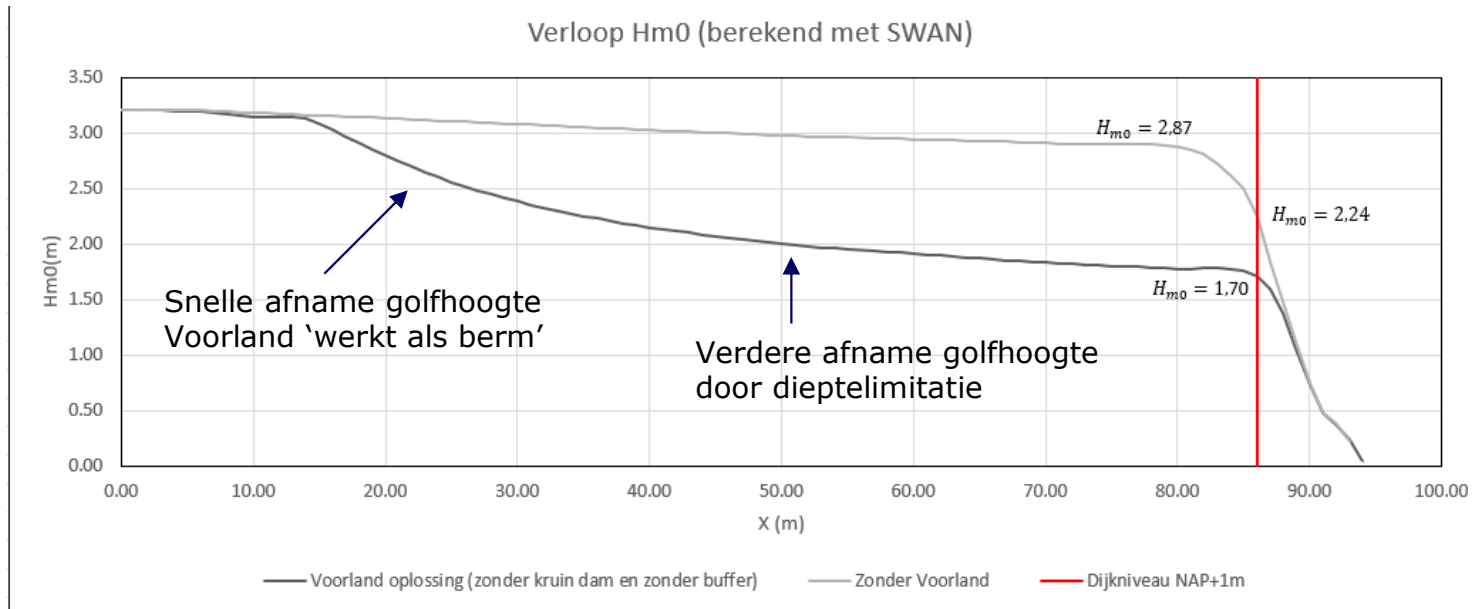
# Werking vooroever onder maatgevende omstandigheden



- Golf breekt direct op voorlanddam, na breken neemt de golfhoogte nog verder af door dieptelimitatie op voorland
- Maximale golfhoogte op voorland:  $0,5 \text{ à } 0,6 \times 3,25 \text{ m} = 1,6 \text{ à } 1,95 \text{ m}$ 
  - Dit is nog zonder effect van breking op de voorlanddam. Met voorlanddam is de resulterende golfhoogte waarschijnlijk maximaal  $1,5 \text{ m}$ .
- Zonder versterking kan huidige dijk een golfhoogte aan van  $\text{ca. } 2 \text{ m}$



# Afname golfhoogte

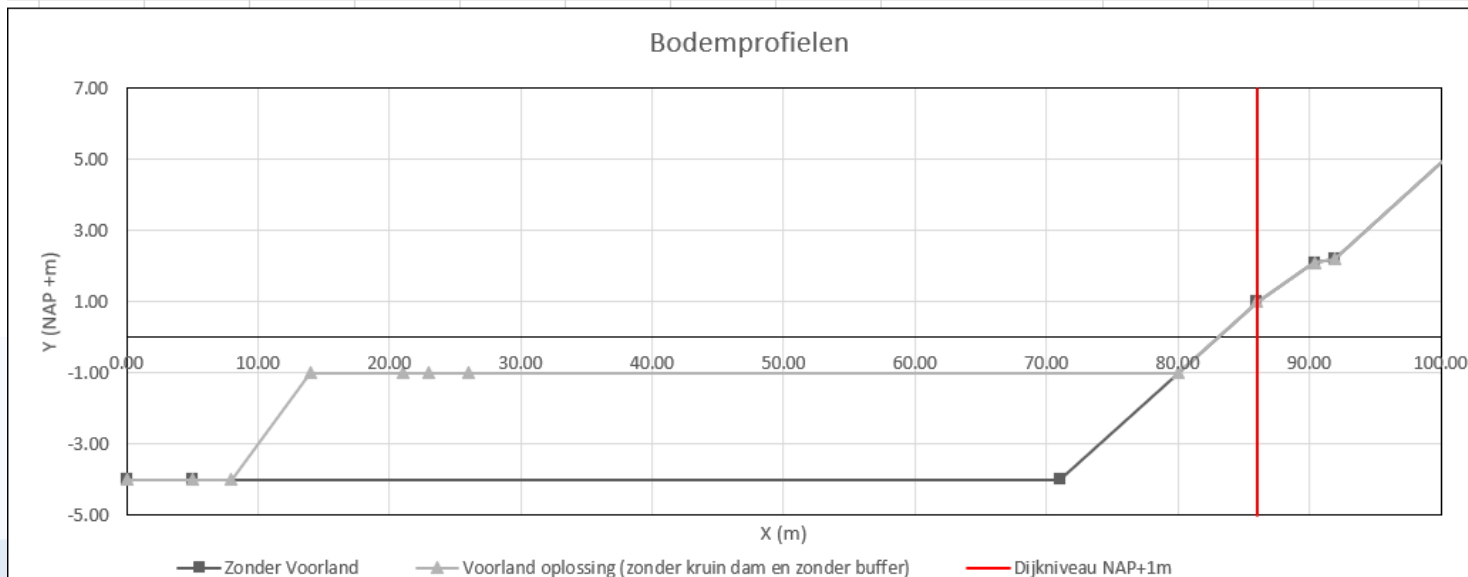


Afname golfhoogte is berekend met 3 modellen:

- Swan
- BOI
- Litpack

Modellen geven aan dat golfhoogte afneemt tot iets onder de 2 m

Dit is nog zonder:  
-de kop van de voorlanddam  
-zandbuffer 1:15



# Golfoverslag met voorland

- Toelaatbaar golfoverslagdebiet van de huidige IJsselmeerdijk is circa 10 l/s/m.
- Golfoverslagberekening met Hydra-NL en voorlandmodule levert 1-5 l/s/m
  - Uitgangspunten:
    - 50m voorland op NAP-1m
    - exclusief dam
- N.B.** een voorland van 20m breed op NAP+0m, levert hetzelfde op, maar is morfologisch veel instabieler
- Golfoverslagberekening met Hydra-NL met de met Swan berekende golf bij de teen levert <1 l/s/m op
  - Uitgangspunten:
    - Golfhoogte bij de teen van de dijk van 1,7m (conform SWAN, zie figuur slide 9)
    - Huidig profiel dijk en huidige kruinhoogte

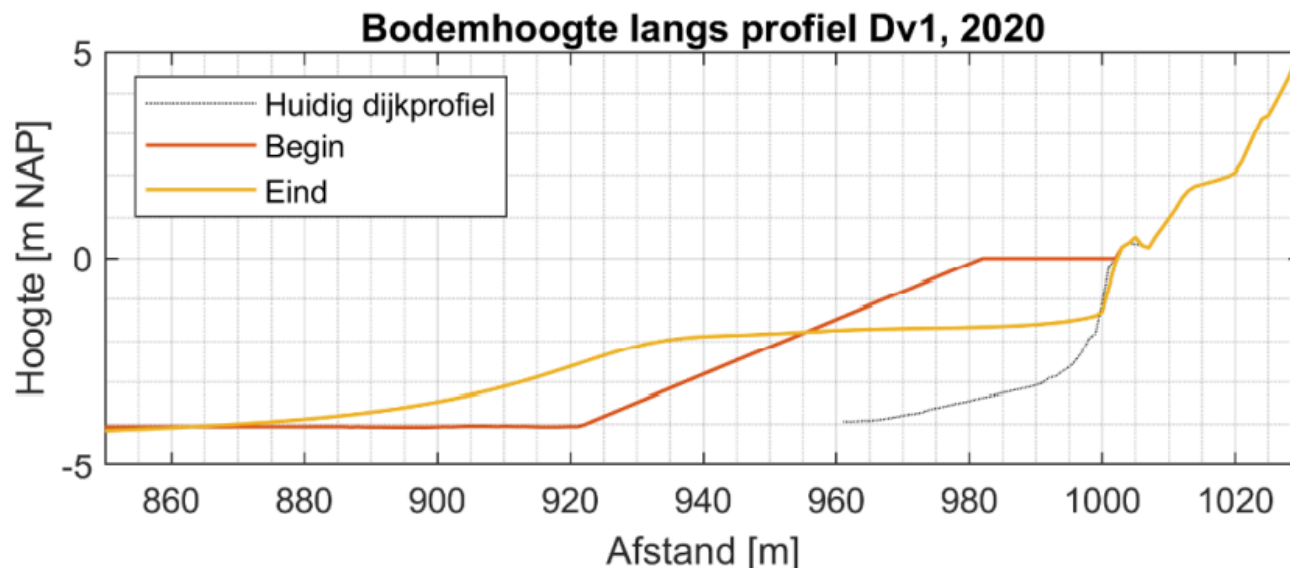
Berekend overslagdebiet: 0,5 l/s/m

| Invoerparameters | Waterstand | Hm0    | Tm-1,0 | Dir      |
|------------------|------------|--------|--------|----------|
|                  | 2,45 m+NAP | 1,70 m | 4,40 s | 313,00 ° |

Hm0 = significante golfhoogte  
Tm-1,0 = spectrale golfperiode  
Dir = golfrichting t.o.v. Noord

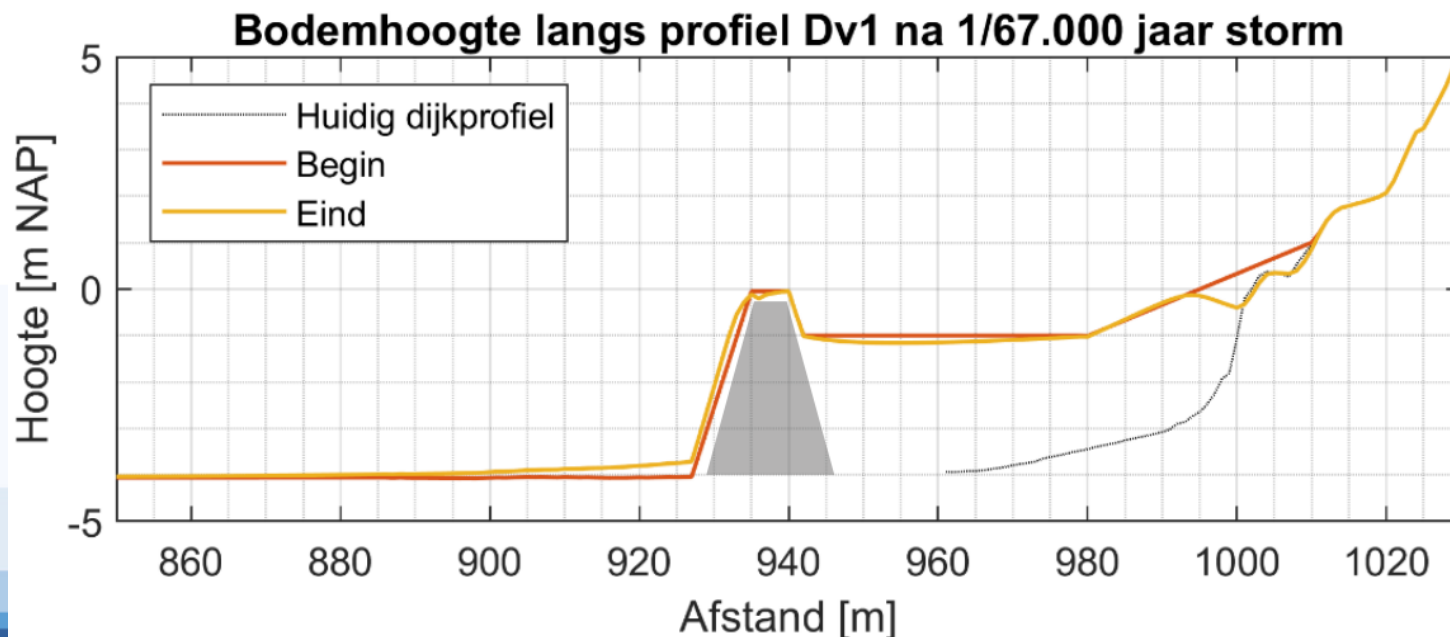
# Morfologische studie 1/2

- **Morfologische studie zonder voorlanddam**
  - Gebruik van LITPACK (DHI) om morfologische veranderingen (dwars- en langsrichting) te zien na stormen en lange termijn condities.
  - Zonder voorlanddam ontstaat een evenwichtsprofiel tussen NAP-1m en NAP-2m. Dit zien onderzoekers ook daadwerkelijk fysiek gebeuren bij de Houtribdijk.



# Morfologische studie 2/2

- **Morfologische studie incl. voorlanddam**
  - Het zand raakt uit profiel als het niet wordt opgesloten.
    - Opsluitdam/voorlanddam en palenrijen in dwarsrichting noodzakelijk.
  - Inschatting is dat ca 1/10 jr een suppletie van 30 m<sup>3</sup>/m nodig blijft. Dit is een inschatting exclusief het positieve effect van vegetatie (wortels).
  - Verliezen tijdens maatgevende condities zijn beperkt, zie onderstaand figuur:



# Morfologie in relatie tot VKA

- 1/10 jaar suppletie van 30 m<sup>3</sup>/m<sup>1</sup> is opgenomen in LCC en daarmee meegenomen in de keuze voor het VKA
- In planfase uitgebreidere morfologische studie met aandacht voor:
  - Morfologie tijdens een storm
  - Minimaliseren suppletiebehoefte
  - Materialisatie voorland (o.a. welke toplaag moeten we aanbrengen voor beperken sedimentverlies en bevorderen ecologie)