



# WORKSHOP BSM

PRINCIPE-OPLOSSING A.G.V. GOLFKLAPPEN

8 januari 2020

## AGENDA

- ▶ Opening – [REDACTED]
- ▶ Spelregels – [REDACTED]
- ▶ Aanleiding & problematiek – [REDACTED]
- ▶ Beschouwing bovenbalken – [REDACTED]
- ▶ Discussie – [REDACTED]
- ▶ Conclusie & Wrap-up – [REDACTED]
- ▶ Einde

## SPELREGELS

- ▶ **DOEL:** Technische en esthetische een oplossingsrichting bepalen, teneinde een gezamenlijk en gedragen advies richting RCE te formuleren
- ▶ **NIET:** Discussie over geld en contract
- ▶ **WEL:** Discussie over technische oplossing

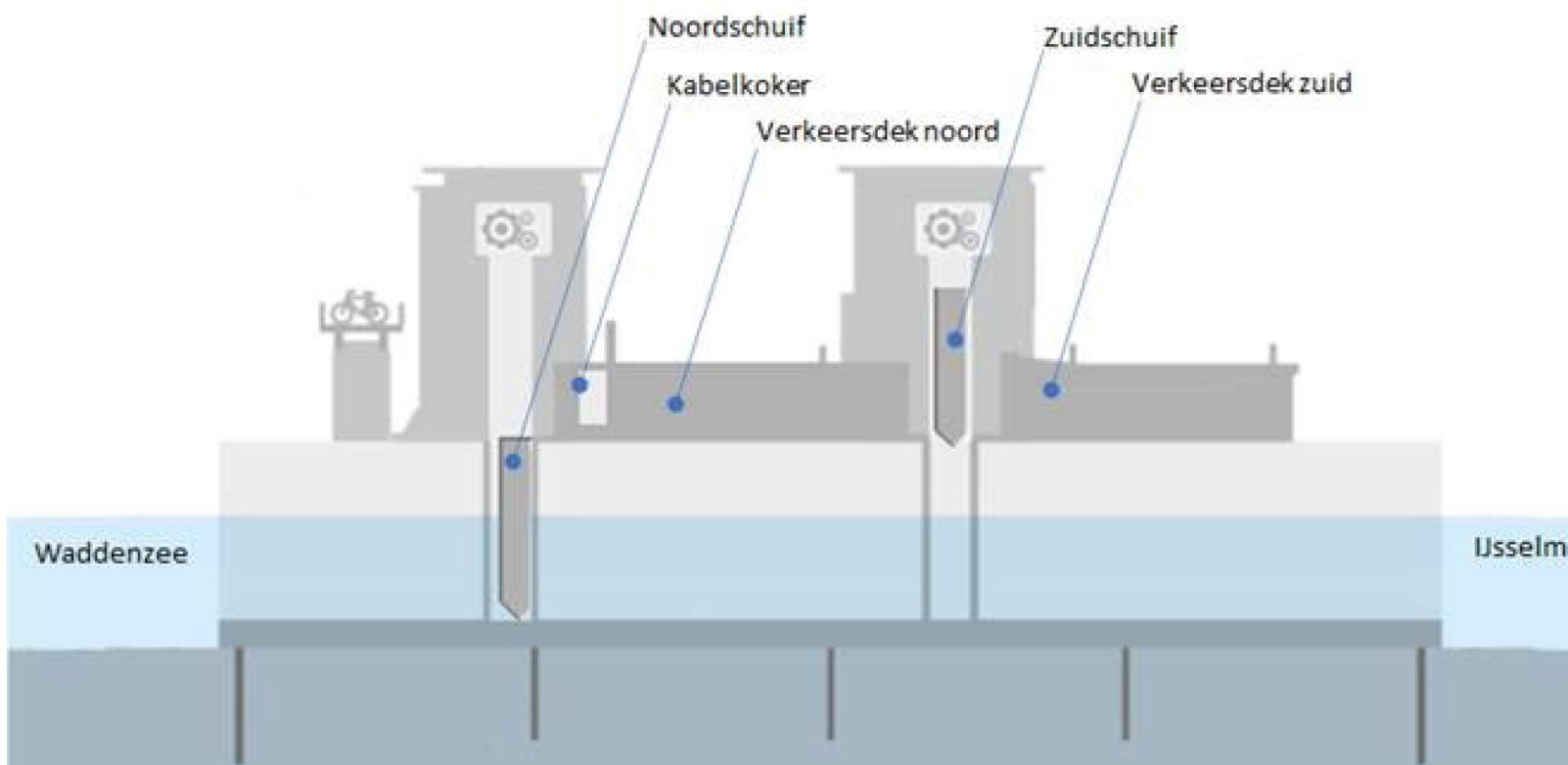
## AGENDA

- ▶ Opening – [REDACTED]
- ▶ Spelregels – [REDACTED]
- ▶ **Aanleiding & problematiek** – [REDACTED]
- ▶ Constructieve beschouwing – [REDACTED]
- ▶ Discussie – [REDACTED]
- ▶ Conclusie & Wrap-up – [REDACTED]
- ▶ Einde

# AANLEIDING EN PROBLEMATIEK

- ▶ Uitleg problematiek
  - ▶ 3 functies: KW, KHW, AW
  - ▶ Golfaanval Waddenzee
  - ▶ Golfaanval IJsselmeer
  - ▶ Andere belastinggevallen voor DOV en KWZ
- ▶ Oplossingsrichtingen
  - ▶ Papieren oplossing
  - ▶ Technische oplossing
- ▶ Conclusie (beoogde oplossing)

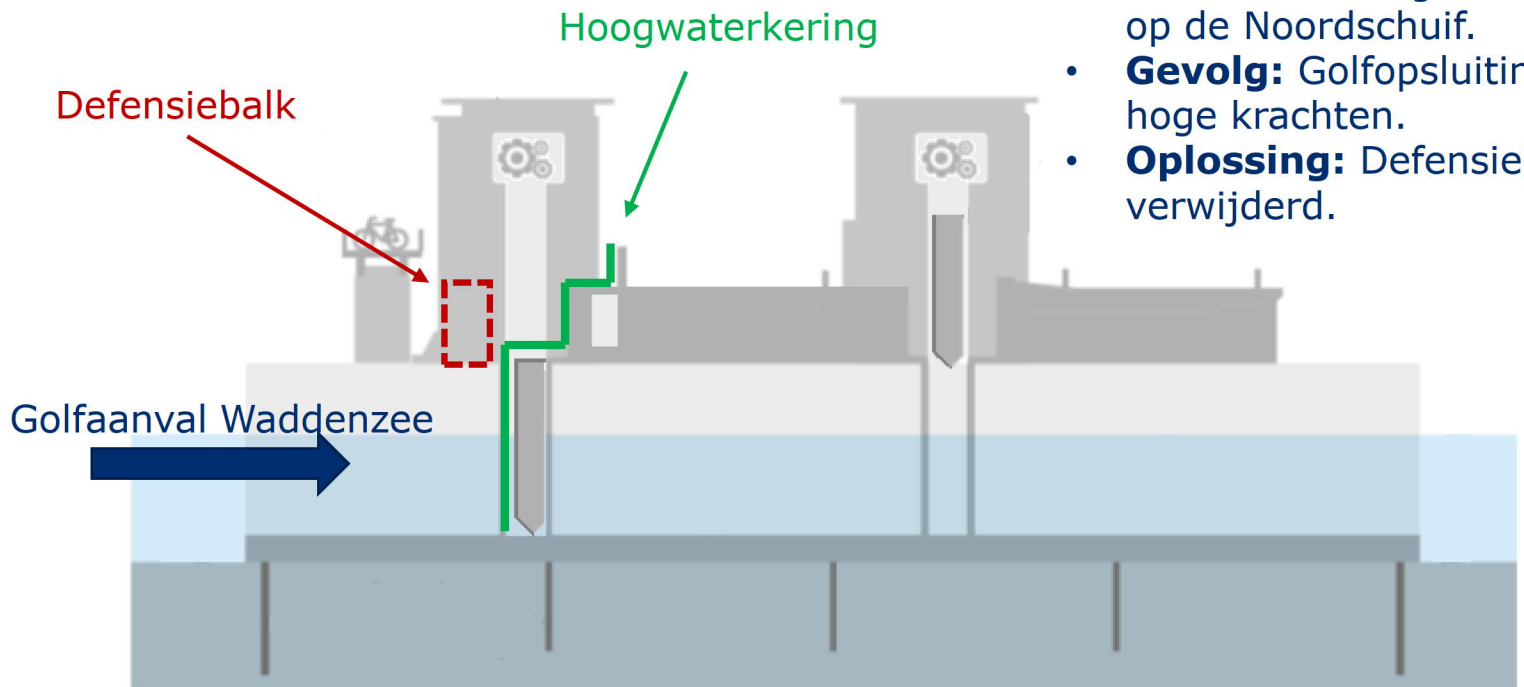
# BENAMINGEN



## FUNCTIES VAN HET SPUIMIDDEL

- KW: Keren Water in de nieuwe situatie kan als volgt:
  - Óf de Zuidschiif dicht, óf de Noordschiif dicht.
- KHW: Keren Hoog Water in de nieuwe situatie kan als
  - Enkel de Noordschiif dicht.
  - Zuidschiif is berekend op falen Noordschiif.
- AW: Afvoeren Water
  - Spreekt voor zich: Beide schuiven open.

# GOLFAANVAL UIT WADDENZEE – NOORDSCHUIF

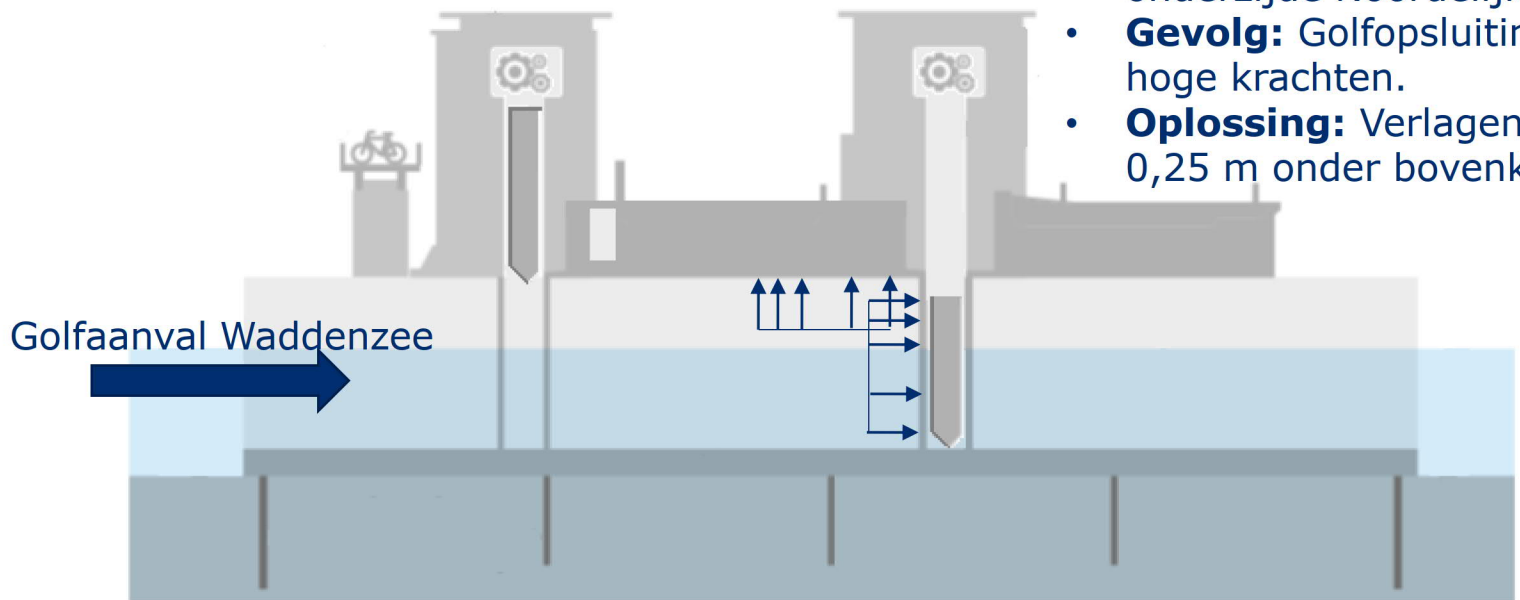


- **Probleem:** Golfaanval van Waddenzee zorgt voor hoge op de Noordschuif.
- **Gevolg:** Golfopsluiting zorgt voor hoge krachten.
- **Oplossing:** Defensiebalk verwijderd.



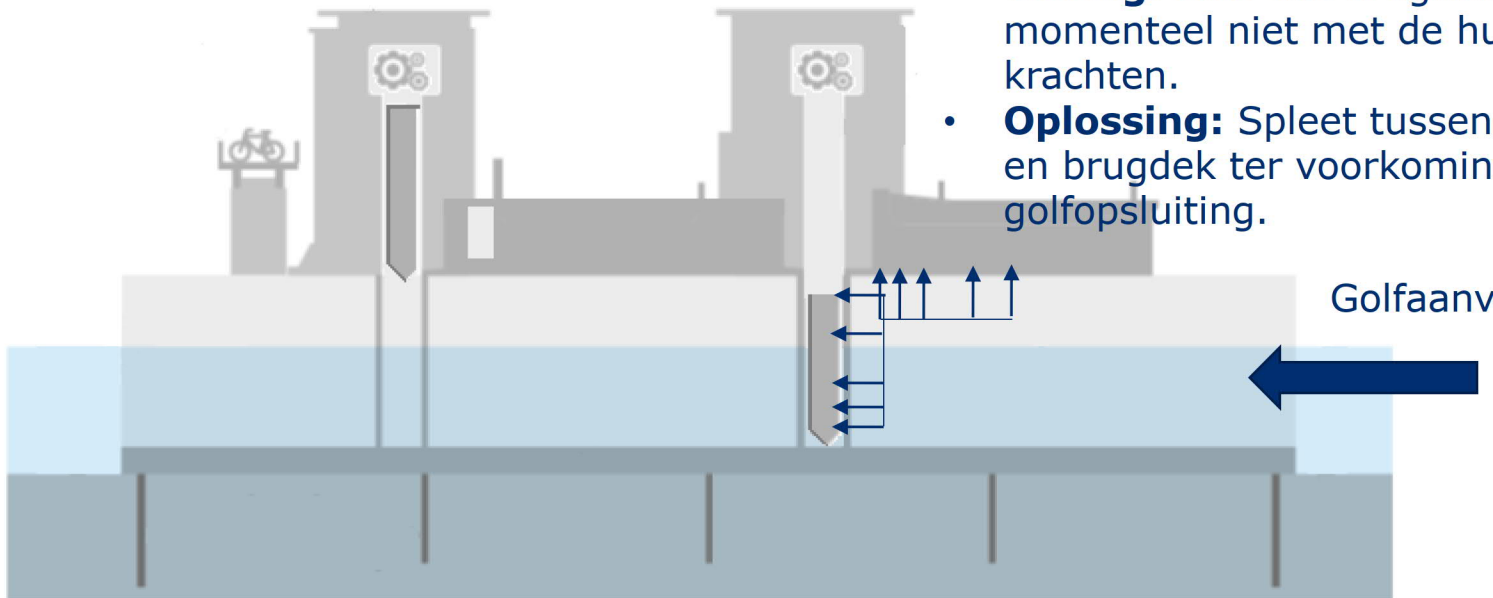
# GOLFAANVAL UIT WADDENZEE – ZUIDSCH

- **Probleem:** Golfaanval vanuit Waddenzee zorgt bij falen voor hoge drukken op de onderzijde Noordelijk brug
- **Gevolg:** Golfopsluiting zorgt voor hoge krachten.
- **Oplossing:** Verlagen Zuid 0,25 m onder bovenkant p



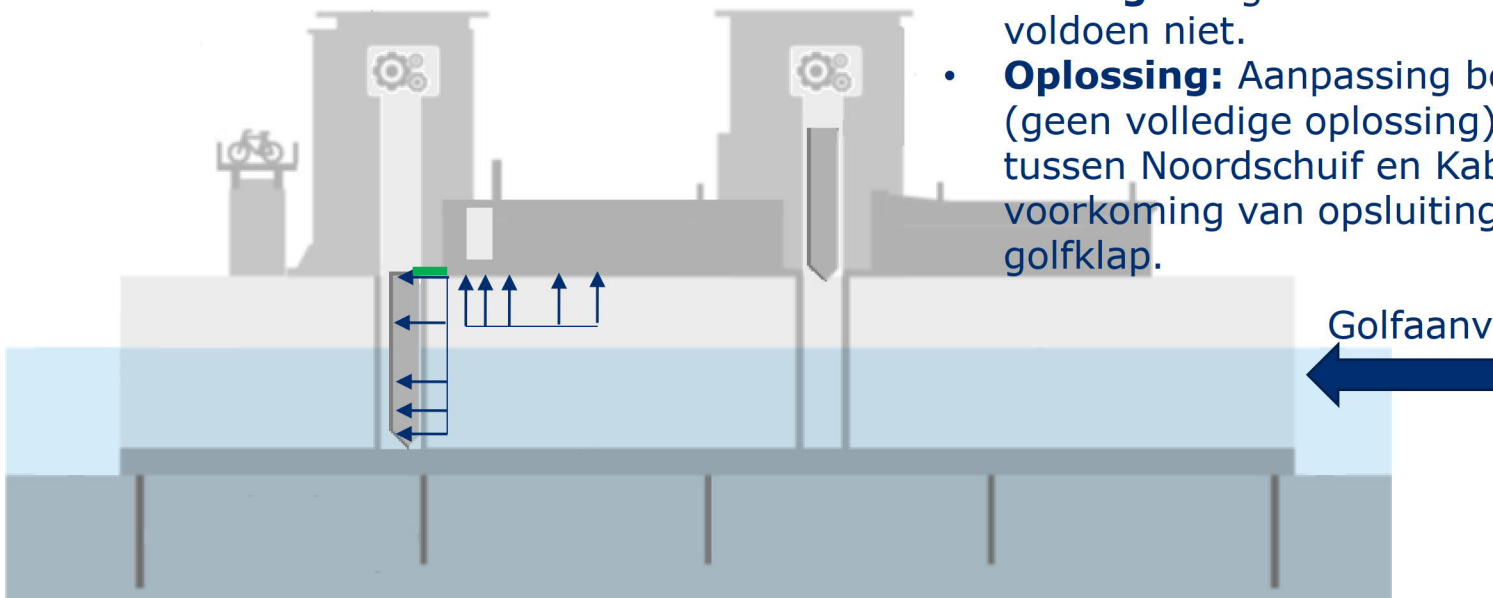
# GOLFAANVAL UIT IJSSELMEER - ZUIDSCHU

- **Probleem:** Golfopsluiting hoge drukken op zowel de en het Zuidelijke brugdek.
- **Gevolg:** M.n. het brugdek momenteel niet met de hu krachten.
- **Oplossing:** Spleet tussen en brugdek ter voorkomin golfopsluiting.



## GOLFAANVAL UIT IJSSELMEER – NOORDSCHUIF

- **Probleem:** Golfopsluiting op hoge drukken op zowel de kabelkoker als op het brugdek.
- **Gevolg:** De genoemde onderdelen voldoen niet.
- **Oplossing:** Aanpassing van de Noordschuif (geen volledige oplossing) om de voorkoming van opsluiting van golfklap.



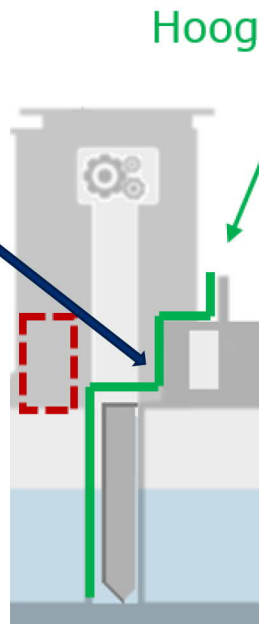
# OPLOSSINGSRICHTINGEN : GOLFKLAP IJSSELMEER

LEVEL

	Oplossingsrichting	Toelichting	Gevolg	Co
1	Ander bedienschenario	Preventief sluiten van Zuidschuif bij dreigende golfklap.	Noordschuif niet belast op golfklap (Wél bij falen Zuidschuif).	Ma re on
2	Terugslagkleppen aan de kabelkoker	Effect niet goed voorspelbaar.	Oplossing onvoldoende aantoonbaar voor DOV en onvoldoende voor KWZ.	Ma on
3	Toelaten van overloop via spleet	Door de spleet wordt overdruk voorkomen.	Zout water loopt IJsselmeer in bij hoog water op Waddenzee.	Ma on
4	Reduceren herhaalperiode op Zuidelijk verkeersdek	Het Zuidelijke dek is geen onderdeel van de waterkering.	Normfrequentie kan omlaag naar 1 op 50/100.	Pa op Zu
5	Versterken en koppelen of vervangen van onderdelen	M.n. van toepassing op kabelkoker en brugdekken.	Zeer ingrijpende maatregel (K&L, sloop brugdekken).	Ma on
6	Bovenbalken	De spleet wordt intact gelaten en de hoogwaterkering loopt via de schuif op de balk.	Geen overdruk (want spleet blijft intact). HWK gegarandeerd.	Pa op

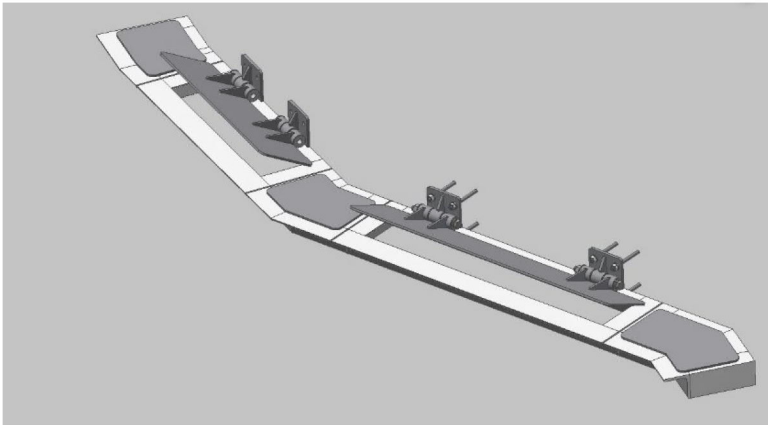
## OPLOSSINGEN TER VOORKOMING VAN GOLFOPSLUITING - SPLEET

- ▶ Spleet tussen Noordschuif en Kabelkoker leidt tot te hoog zoutwaterbezwaar na verwijdering van de defensiebalk



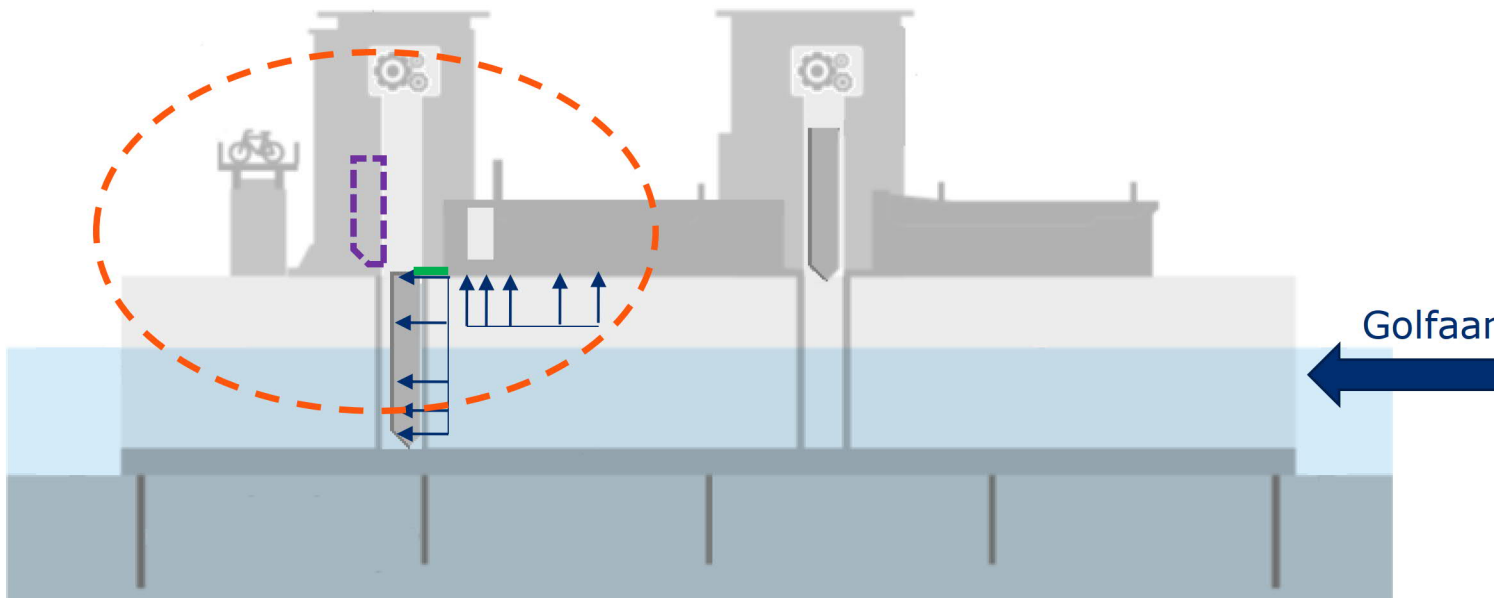
# OPLOSSINGEN TER VOORKOMING VAN GOLFOPSLUITING - TERUGSLAGKLEP

- ▶ Effect kleine spleet blijkt beperkter dan gedacht (druk niet e bepalen), TU-Delft, juli 2019;
- ▶ Werking onzeker (onderhoud/RAMS).



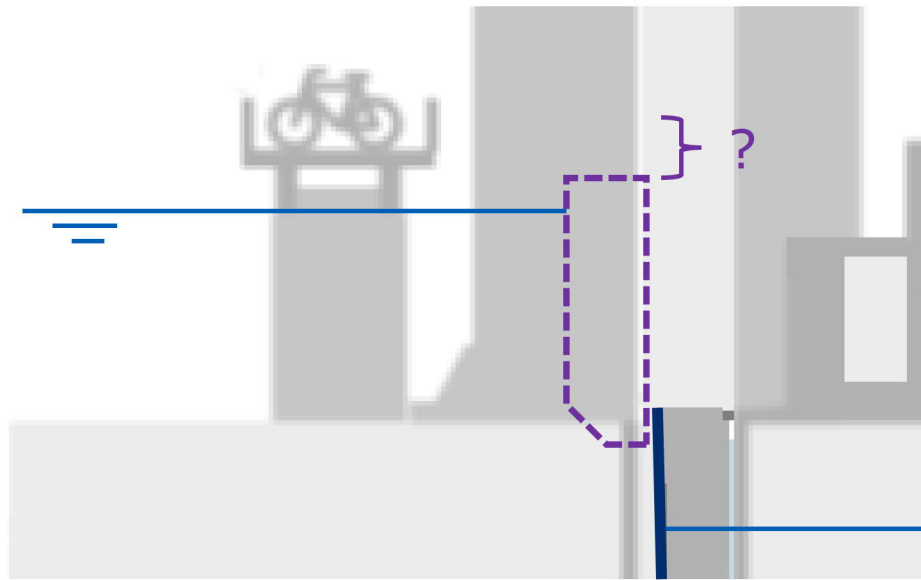
## OPLOSSINGEN TER VOORKOMING VAN GOLFOPSLUITING - BOVENBALK

► Nieuw te introduceren "bovenbalk"



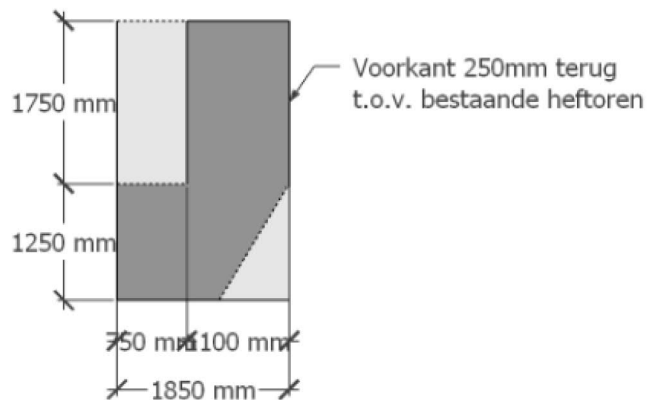
# VOORKEURSOPLLOSSING: BOVENBALK

- ▶ Hoogte?
- ▶ Geometrie?
- ▶ Golfklapreductie?
- ▶ Aansluiting Schuif/Balk?





# VOORKEURSOPLLOSSING: BALK



## AGENDA

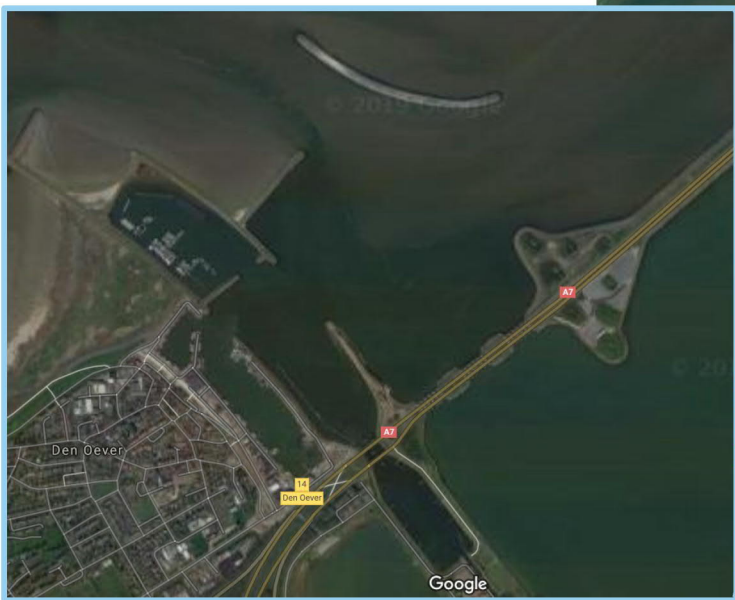
- ▶ Opening – [REDACTED]
- ▶ Spelregels – [REDACTED]
- ▶ Aanleiding & problematiek – [REDACTED]
- ▶ **Beschouwing bovenbalk** – [REDACTED]
- ▶ Discussie – [REDACTED]
- ▶ Conclusie & Wrap-up – [REDACTED]
- ▶ Einde

## BESCHOUWING BOVENBALK EN BELASTING OP VERKEERSDEK ZUID

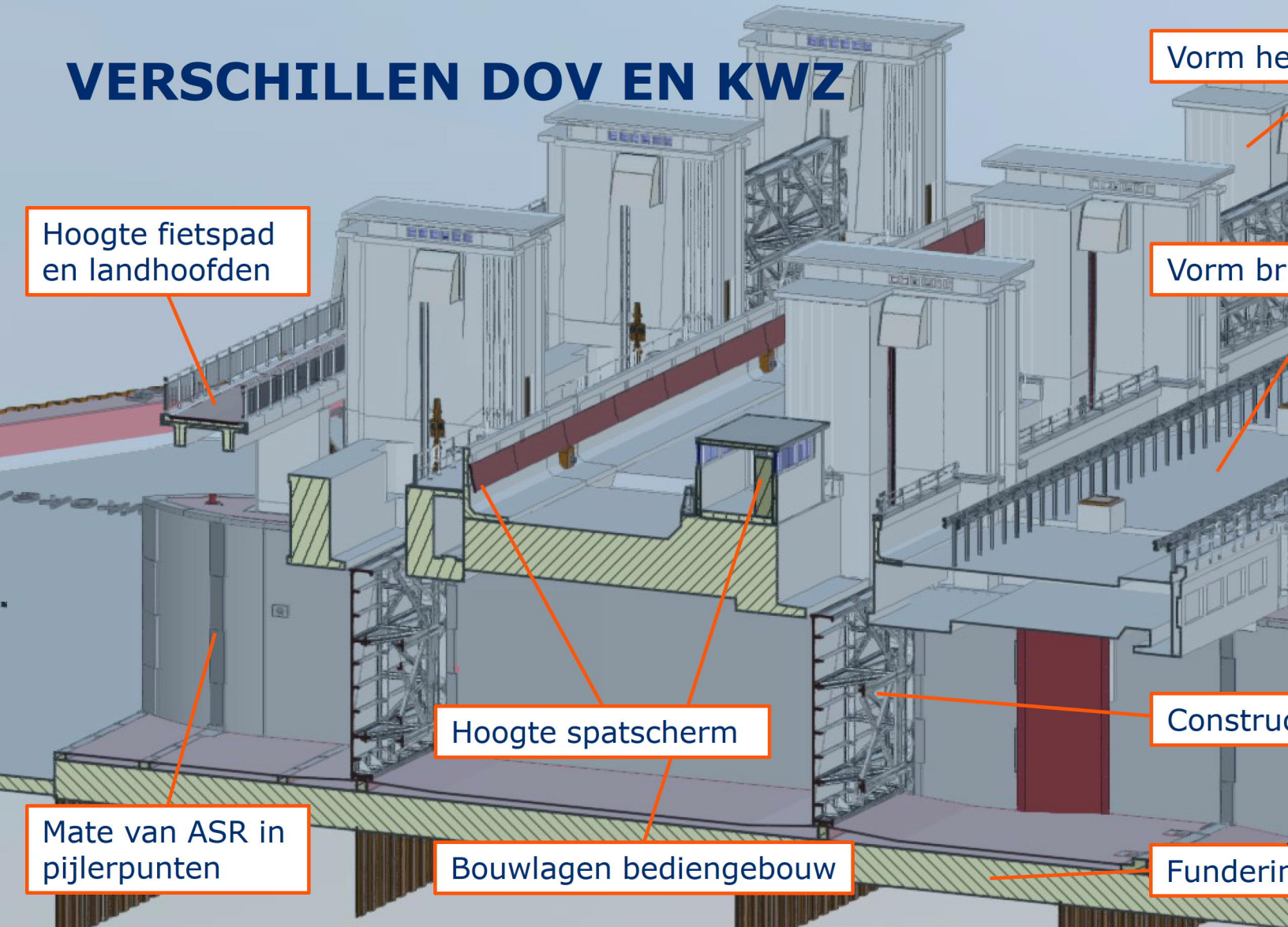
- ▶ Verschillen DOV en KWZ
- ▶ Huidige defensiebalk
- ▶ Eisen aan nieuwe bovenbalk
- ▶ Belasting op zuidelijk verkeersdek

# VERSCHILLEN DOV EN KWZ

HR vanuit WZ en IJM  
Sterkte havendammen



# VERSCHILLEN DOV EN KWZ

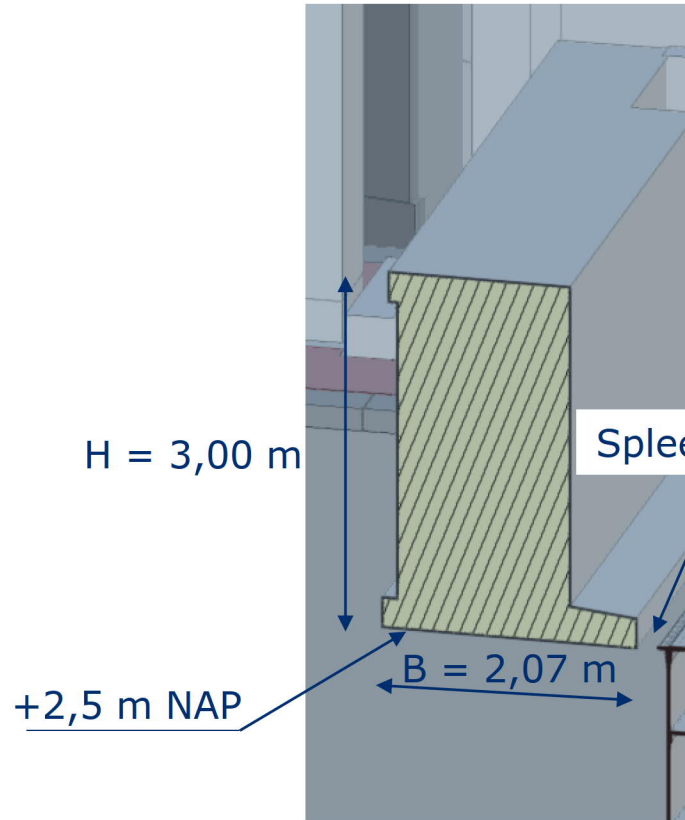


## BESTAANDE DEFENSIEBALKEN

Herberekeningen planstudie:

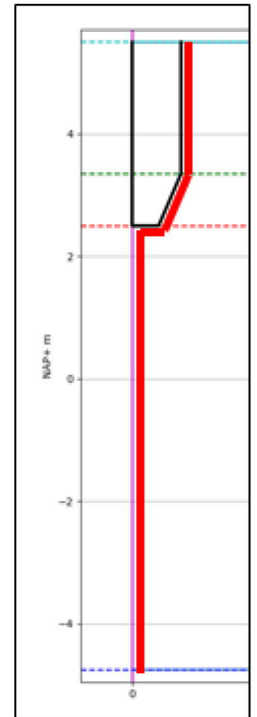
- ▶ Momentcapaciteit voldoet niet
- ▶ Verankering voldoet niet

Om nieuwe bovenbalk mogelijk te maken, moet de hydraulische belasting omlaag met afschuining.



# FUNCTIONELE EISEN NIEUWE BOVENBALK

- ▶ Keren hoogwater (niveau bovenzijde gelijk aan huidig spatscherm)
- ▶ Beperken hydraulische belastingen
- ▶ Onderzijde hefschuif bereikbaar voor vervangen rubbers (max hefhoogte onderzijde schuif = +3,1 m NAP)
- ▶ Noordzijde schuif veilig toegankelijk
- ▶ Onderzijde balk op +2,5 m NAP?
- ▶ Golfklap en Goda niet gelijktijdig

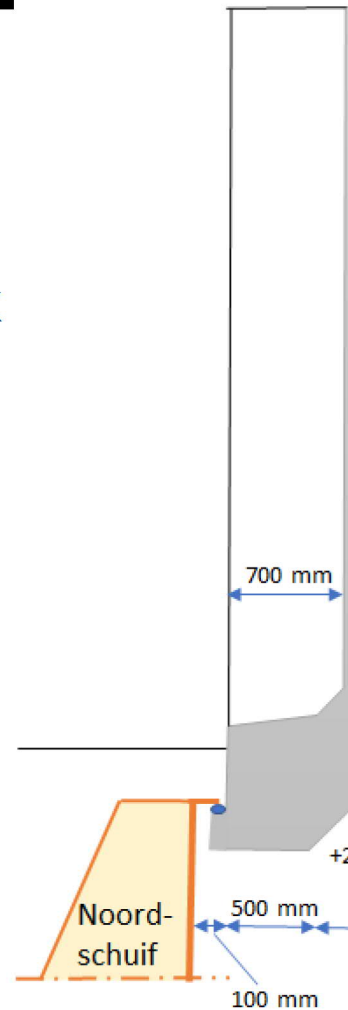


Belasting  
Goda

B  
G

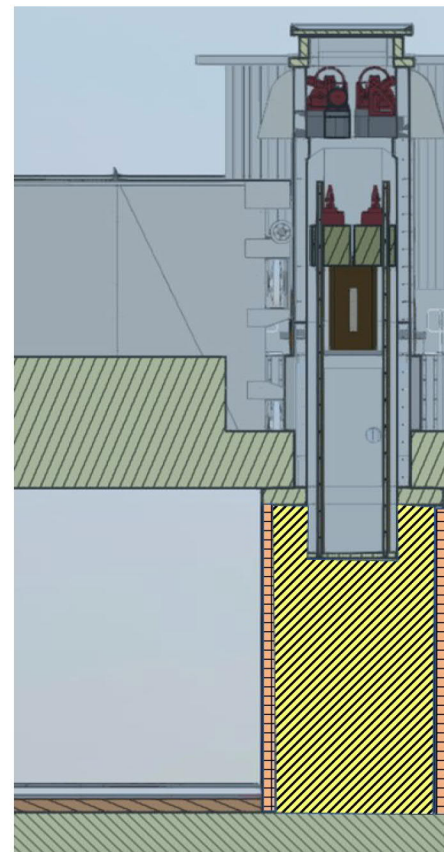
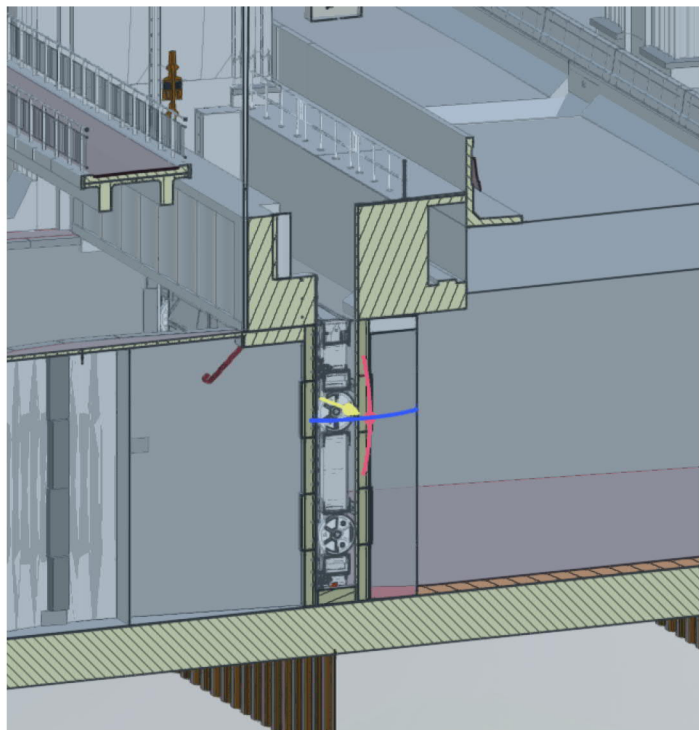
## MOGELIJKE VORM BOVENBALK

- ▶ Afschuining reduceert opwaartse golfdruk
- ▶ Geen spleet, want Keren Hoogwater
- ▶ Verankering in wand van heftoren  
(onderzoek haalbaarheid)





# OPLEGGING DEFENSIEBALK



## WELKE STORM IJSSELMEER OP VERKEERSBRUGGEN

- Conform waterwet rekenen met storm 1/10.000 jaar
- Conform Eurocode/ROK rekenen met storm gelijk aan levensduur => 50 jaar of 100 jaar.
- Waterwet van toepassing als schade leidt tot bezwijken waterkering
- Op noordelijk dek staat spatscherm (zonder bovenbalk is deze waterkerend.
- Falen Noordelijk dek of kabelkoker leidt tot mogelijke schade noordelijke en zuidelijke schuif => waterwet van toepassing
- Falen zuidelijk dek leidt enkel tot mogelijke schade zuidelijke schuif => waterwet niet van toepassing

## CONCLUSIE T.A.V. BELASTINGEN

- ▶ **Noordelijke schuif in gesloten toestand:** 1/10.000 jaar (cf. waterwet)
- ▶ **Noordelijke schuif in geopende toestand:** 1/50 jaar (cf. Eurocode)
- ▶ **Noordelijk dek & kabelkoker:** 1/10.000 jaar (cf. waterwet)
- ▶ **Zuidelijke schuif:** 1/10.000 jaar (cf. contract)
- ▶ **Zuidelijk dek:** 1/100 jaar (of zelfs 1/50 cf. bouwbesluit)

## AGENDA

- ▶ Opening – [redacted]
- ▶ Spelregels – [redacted]
- ▶ Aanleiding & problematiek – [redacted]
- ▶ Constructieve beschouwing – [redacted]
- ▶ **Discussie** – [redacted]
- ▶ Conclusie & Wrap-up – [redacted]
- ▶ Einde

# OPLOSSINGSRICHTINGEN – PROBLEEM: GOLFKLAP UIT IJSSELMEER

LEVEN

	Oplossingsrichting	Toelichting	Gevolg	Co
1	Ander bedienschenario	Preventief sluiten van Zuidschuif bij dreigende golfklap.	Noordschuif niet belast op golfklap (Wél bij falen Zuidschuif).	Ma re on
2	Terugslagkleppen aan de kabelkoker	Effect niet goed voorspelbaar.	Oplossing onvoldoende aantoonbaar voor DOV en onvoldoende voor KWZ.	Ma on
3	Toelaten van overloop via spleet	Door de spleet wordt overdruk voorkomen.	Zout water loopt IJsselmeer in bij hoog water op Waddenzee.	Ma on
4	Reduceren herhaalperiode op Zuidelijk verkeersdek	Het Zuidelijke dek is geen onderdeel van de waterkering.	Normfrequentie kan omlaag naar 1 op 50/100.	Pa op Zu
5	Versterken en koppelen of vervangen van onderdelen	M.n. van toepassing op kabelkoker en brugdekken.	Zeer ingrijpende maatregel (K&L, sloop brugdekken).	Ma on
6	Bovenbalken	De spleet wordt intact gelaten en de hoogwaterkering loopt via de schuif op de balk.	Geen overdruk (want spleet blijft intact). HWK gegarandeerd.	Pa op

# OPLOSSINGSRICHTINGEN

- **Papieren optie:** Verlagen van kans van optreden naar 1 op 100 i.p.v. 1 op 10.000 jaar ve zuid
- **Technische opties** gericht op het vergroten van sterkte/capaciteit:
  - Keren hoogwater via Zuidschuif = verplaatsen probleem (geen spleet tov water Waddenzee)
  - Verleggen van kabels en leidingen naar brugdek – is onvoldoende effectief
- **Technische opties** gericht op het voorkomen van golfopsluiting:
  - Ander bedienschenario – Complexer voor beheerder en lost niet alles op
  - Overloop – niet acceptabel
  - Terugslagkleppen – Theorie golfklap bij kleine sleuf onbetrouwbaar, aantoonbaarheid werki
  - Introductie van een bovenbalk – echter wat wordt de vormgeving, krachtsafdracht etc.?
- Voorkeursoplossing Levvel: Voorkomen van golfopsluiting en golfklappen

## KANSEN

- ▶ Hydraulische belasting op spatscherm verlaagd door bovenbalk met gelijke hoogte (kracht lager dan test Deltares)
- ▶ Vervangen spatscherm vanwege te lage sterkte bij aanrijding. Willen we dit wel? Het is ook mogelijk het scherm na een aanrijding te repareren.
- ▶ Koppeling richting nieuwe kolom van fietsbruggen?

## AGENDA

- ▶ Opening – [REDACTED]
- ▶ Spelregels – [REDACTED]
- ▶ Aanleiding & problematiek – [REDACTED]
- ▶ Constructieve beschouwing – [REDACTED]
- ▶ Discussie – [REDACTED]
- ▶ Consequenties voor planning – [REDACTED]
- ▶ **Conclusie & Wrap-up** – [REDACTED]
- ▶ Einde



## CONCLUSIE & WRAP-UP

▶ Besluit?

▶ Go / No-go?

An aerial, perspective view of a long bridge spanning across a vast body of water. The bridge has a road on the right side with several vehicles, including a truck and a car. A grassy area with small white flowers runs along the edge of the road. The sky is filled with soft, white clouds. The text 'EINDE PRESENTATIE' is overlaid in large white letters across the middle of the image.

**EINDE PRESENTATIE**

BEDANKT VOOR UW AANDACHT