



# Doelgerichte Dijkmonitoring tussen afkeuren en versterken

Martin van der Meer (Fugro)  
André Koelewijn (Deltares)

Kennisdag Inspectie Waterkeren  
Burgers' Zoo, 21 maart 2019



# INHOUD

- ⇒ 14:50 Stelling
- ⇒ 14:55 Doelgerichte aanpak
  - ⇒ Life Cycle meten en monitoren
  - ⇒ Handreikingen
- ⇒ 15:05 Voorbeelden
  - ⇒ Vb1 – Uitsluiten/bevestigen ondergrondscenario's
  - ⇒ Vb2 – Systeemgrenzen voor piping inkaderen
  - ⇒ Vb3 – Aanscherpen opgave Ommelanderveedijk
  - ⇒ Conclusies
- ⇒ 15:15 Discussie / vragen
- ⇒ 15:30 Sluiting

# Stelling

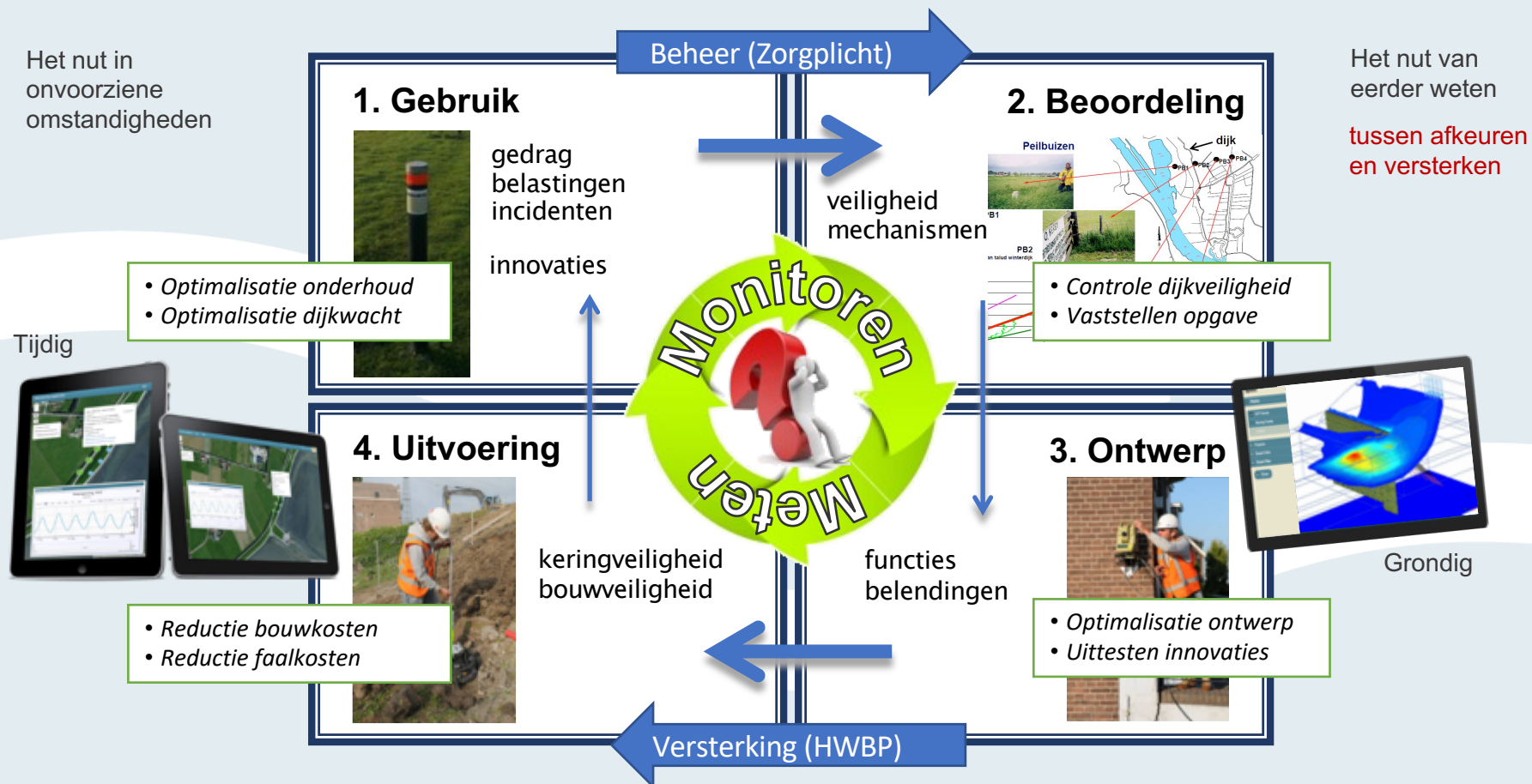
**Het is economisch rendabel om minstens 10% van je dijk lengte te monitoren.**

*Feasibility Study of Smart Levees Concept,  
FloodControl2015, IBM e.a., 17 december 2010:*

*voor minstens 15% dijk lengte is monitoring economisch rendabel, dat is 9 jaar later ongetwijfeld nog meer ...*

# Life Cycle

## Meten en monitoren



# Handreikingen voor een doelgerichte aanpak



## 1. Voorbereiden

### a) Monitoringsdoel

- Project systeem en informatie
- Risico's en informatiebehoefte

### b) Monitoringsplan

- Strategie / fasering
- Systeem en instrumenten
- Gebruiksafspraken

## 2. Inrichten / installeren

- Protocollen
- FAT-SAT, SLA

## 3. Benutten en aanpassen

- Levering en rapportages
- Tussentijdse sessies

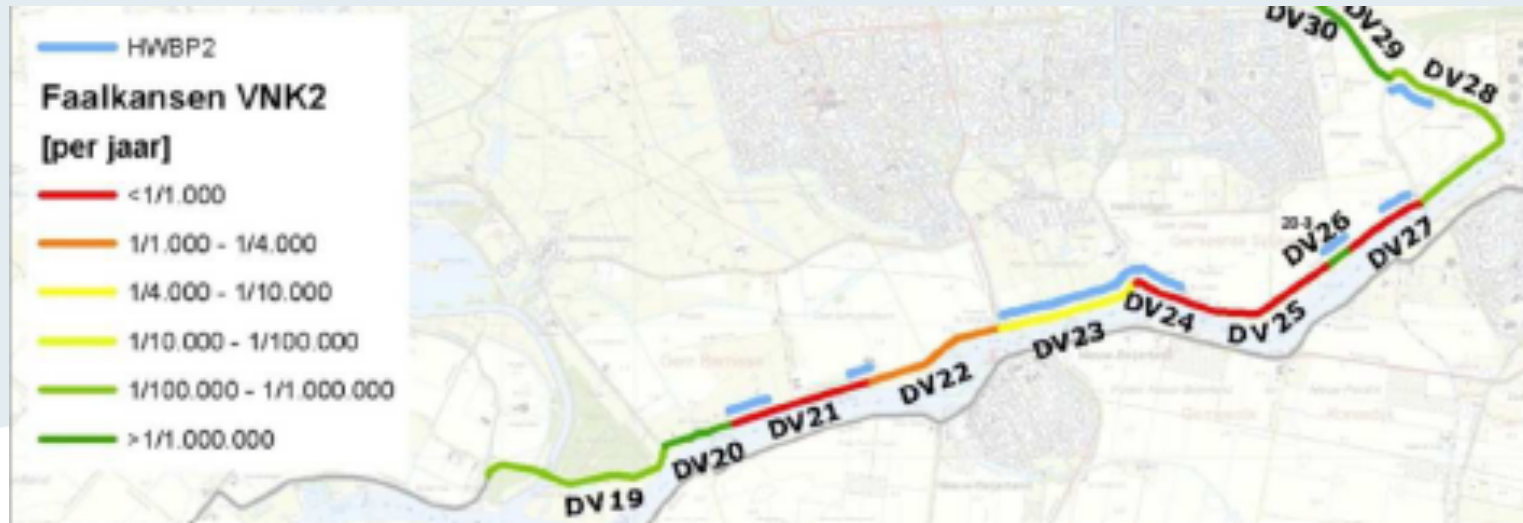
## 4. Afronden

- Doorgeven





# Piping langs het Spui?



# Onderzoek slechte scenario's



⇒ Pipinggevoelige scenario's uitsluiten/bevestigen – iedere 20 m handboringen

⇒ Concretisering ondergrond ook nuttig voor macrostabiliteit

# Hoe groot is een dijkbasis?

- Bovenaanzicht Hollands Diep Willemstad – Noordschans (deel)
- Dwarsdoorsnede over primaire kering met 1e tranche peilbuizen
- Plaatje met metingen
- Dwarsdoorsnede inclusief zomerkade met 2e tranche peilbuizen: kwelweglengte tot BuT zomerkade is extreem
- Data ook nuttig voor macrostabiliteit



# Hoe breed is een dijkbasis?



# Hoe breed is een dijkbasis?

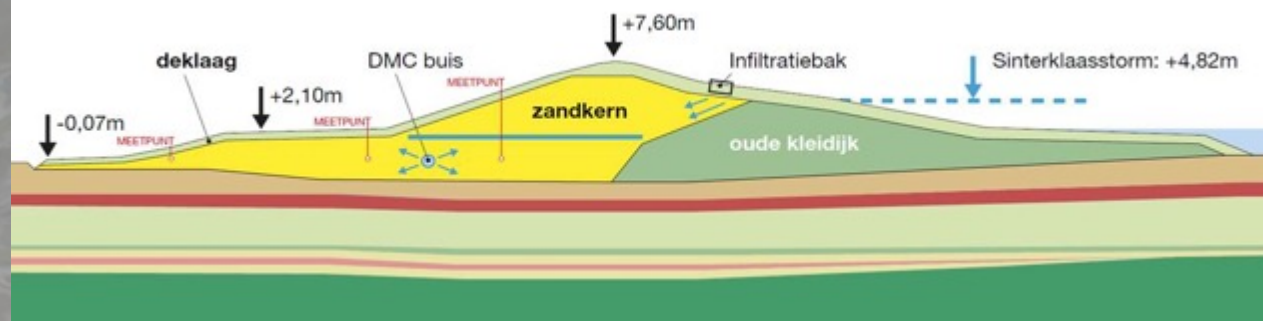
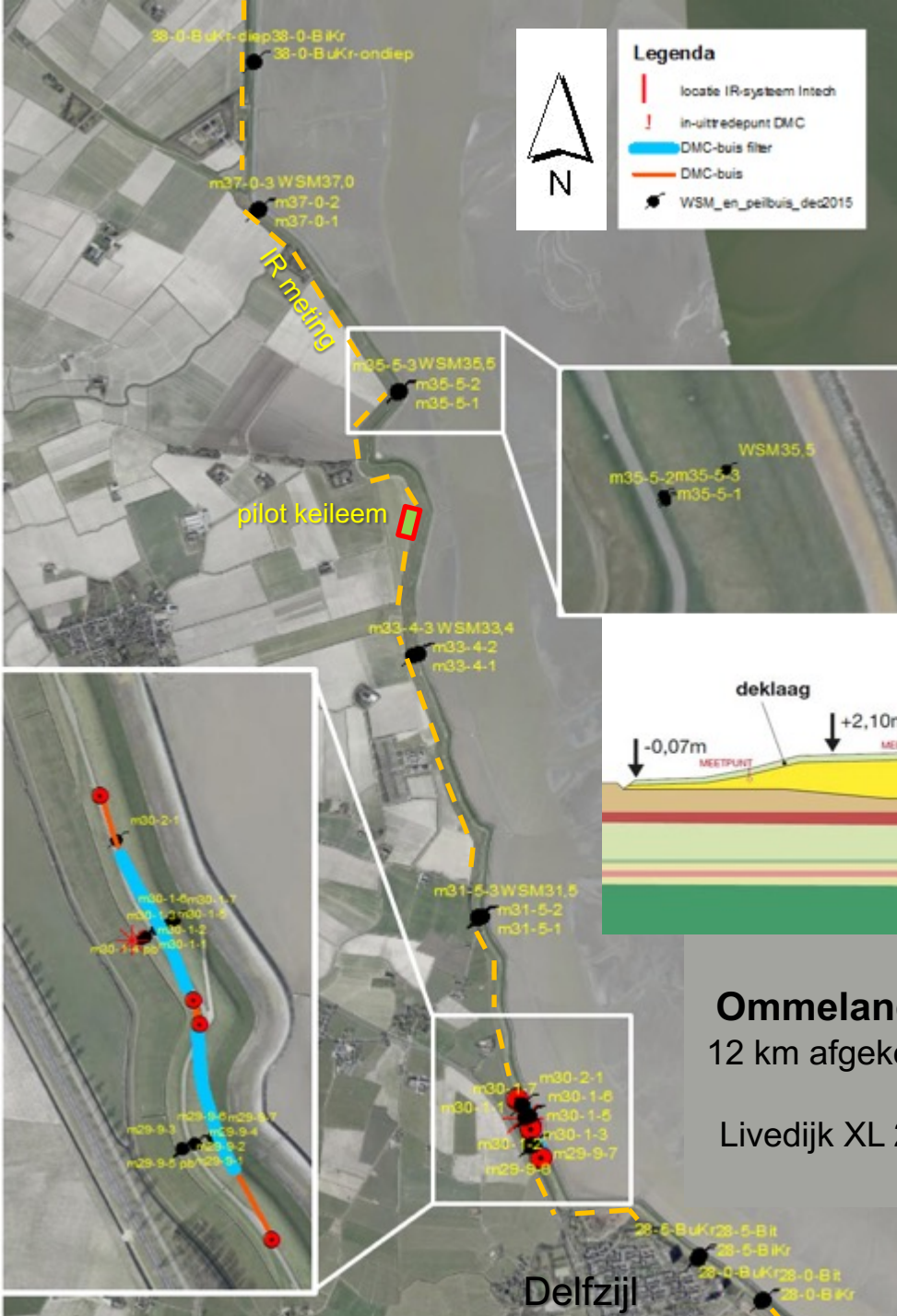


# Hoe breed is een dijkbasis?

- Ondiepe zandlaag: peilbuizen geven amper/geen reactie bij onderstromend voorland
- Dus: dijkbasis is niet de smalle oude primaire kering ( $< 100$  m), maar mogelijk hele stuk tot aan Hollands Diep ( $> 1$  km)







**Ommelanderveedijk**  
12 km afgekeurde zeedijk

Livedijk XL 2010 - 2015



# Resultaat LiveDijk XL

- Afschuiving : ten onrechte afgekeurd
  - Deklaag : ten onrechte goedgekeurd
  - Zandmeev. wel : in dit geval geen piping
  - Sloot opzetten : in dit geval onverstandig
- 
- Investering : ca. 1,5 mln € en 3,5 jaar
  - Opbrengst : ca. 15 mln €

# Conclusies

- Meten heeft zin, maar weet wat je meet
- Neem je tijd, dus begin op tijd
- Inzicht kan behoorlijk veranderen
- Omstandigheden veranderen ook
- Tussentijdse sessies geven energie
- Betrokkenheid beheerder cruciaal
- Opbrengst al snel groter dan investering



# Discussie / vragen

## ➤ Meet- en monitoringstrategie

- Instrumenteren in 1 keer of gefaseerd?
- Opschalen naar aangescherpte zorgplicht?
- Terugschalen naar normale zorgplicht?
- Data-management en gebruiks-'apps'?

## ➤ Ambitie

- Monitor je al minstens 10% van de dijk lengte?
- Overwegingen om dit wel/niet te doen?
- Wat nodig voor bestuurlijk commitment?

# Stelling

**Het is economisch rendabel om minstens 10% van je dijk lengte te monitoren.**

*Feasibility Study of Smart Levees Concept,  
FloodControl2015, IBM e.a., 17 december 2010:*

*voor minstens 15% dijk lengte is monitoring economisch rendabel, dat is 9 jaar later ongetwijfeld nog meer ...*



[stowa@stowa.nl](mailto:stowa@stowa.nl) [www.stowa.nl](http://www.stowa.nl)

TEL 033 460 32 00 FAX 030 460 32 01

Stationsplein 89 3818 LE AMERSFOORT

POSTBUS 2180 3800 CD AMERSFOORT