

# Leren van ervaringen met monitoring en modellen

Masterclass 3 juni 2024  
Levensduurverlenging en  
vervanging kunstwerken

Dr. Ir. Mandy Korff (Associate professor  
geotechniek TU Delft en strategisch  
adviseur / lid wetenschapsraad Deltares)



**Deltares**



# Introductie

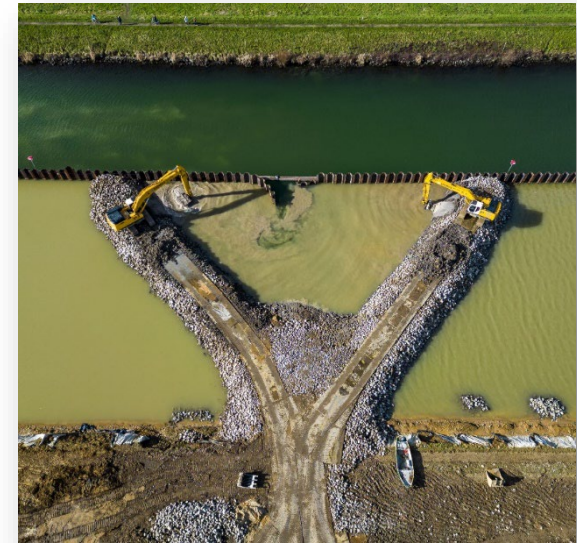


Deltares Strategic Advisor/member  
science council (2000 – now)  
Associate Professor TUD (2016-now)



Onderwerpen:

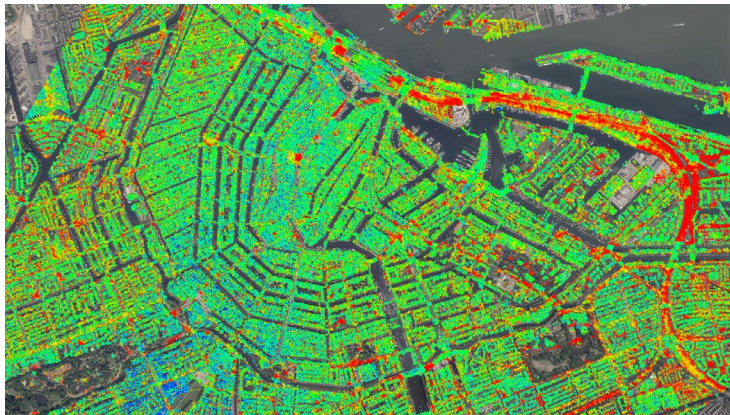
- Grond constructie interactie
- Voorkomen schade door (ondergrondse) infrastructuur, funderingen, kademuuren, aardbevingen, forensic engineering



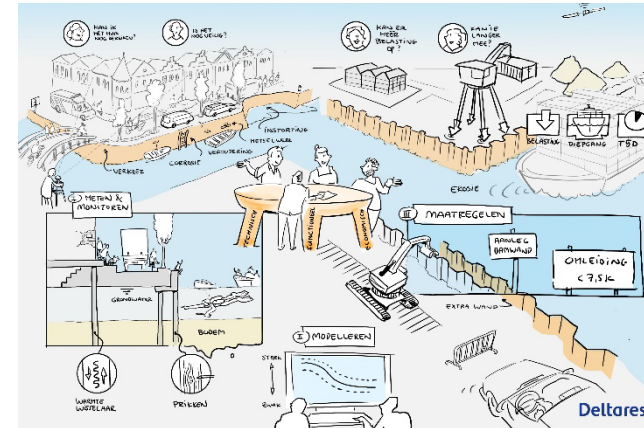
# Raamwerk presentatie



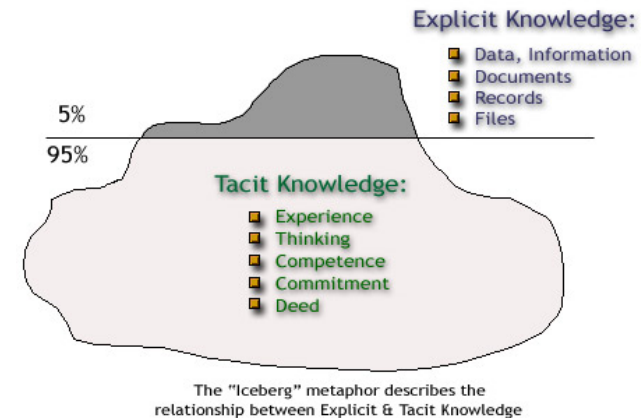
Beoordelen bestaande civiele constructies



Combineren van monitoring en modellen



## Kennisagenda



Leren van ervaringen

# Beoordelen bestaande constructies

## Societal

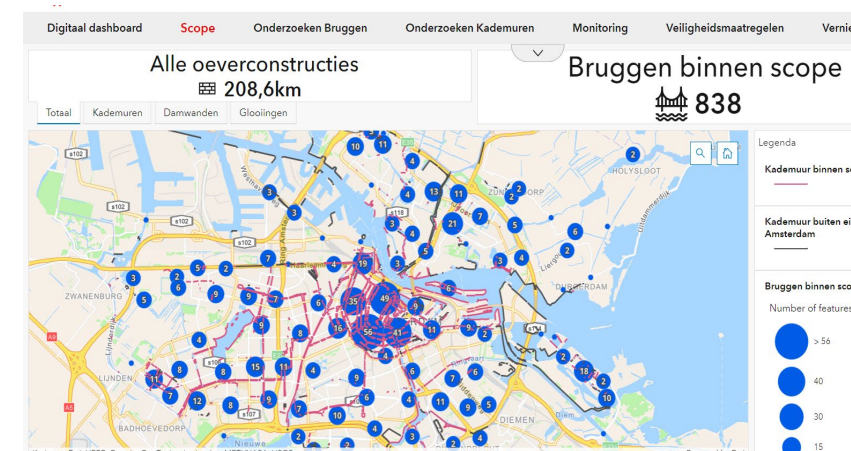
## Technical

## Organisational

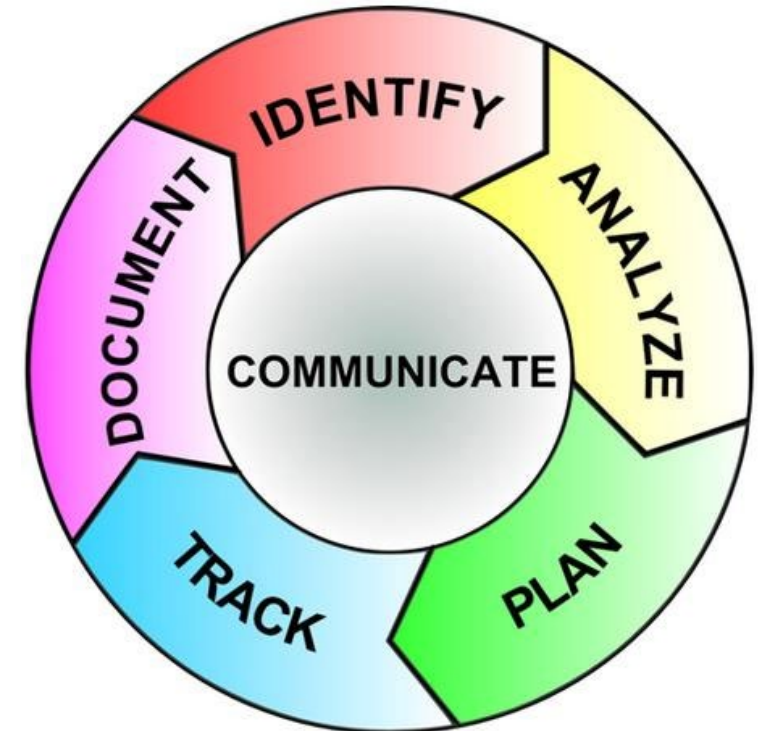
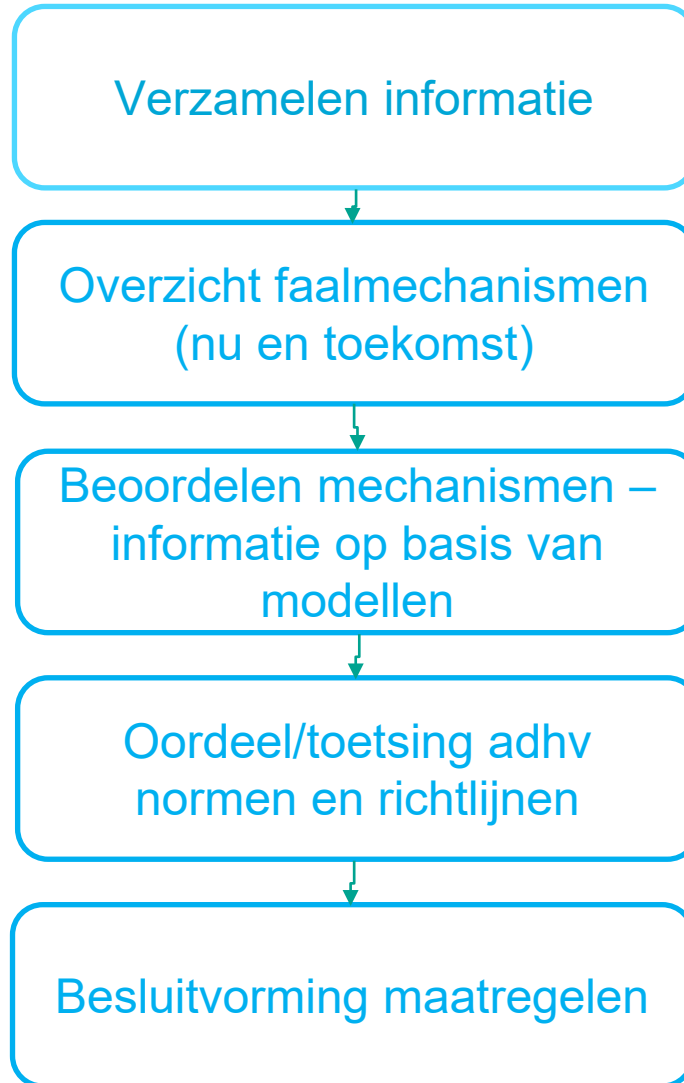
Urgent **CHALLENGE** of  
defining **PRIORITIES**

How **STRONG** are our  
**STRUCTURES?**

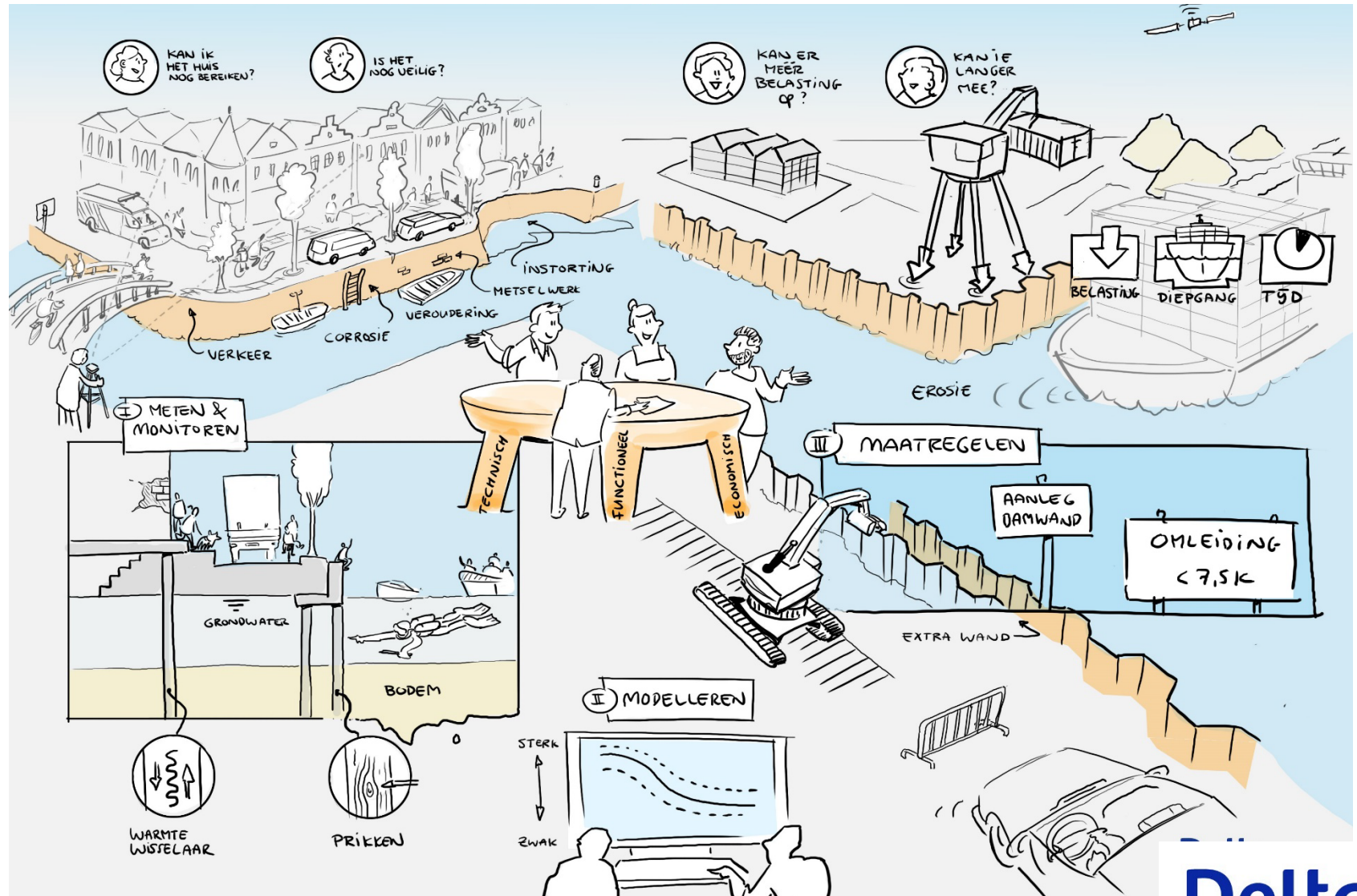
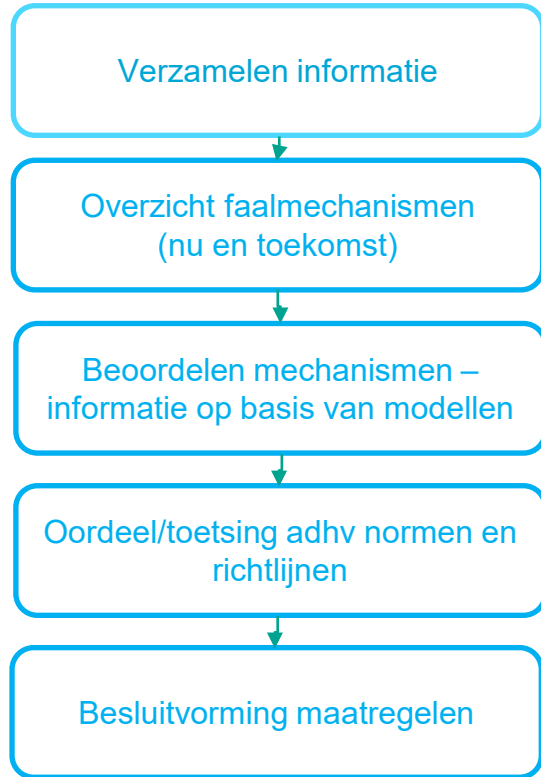
How **FAST** can asset owners  
**PROCEED?**



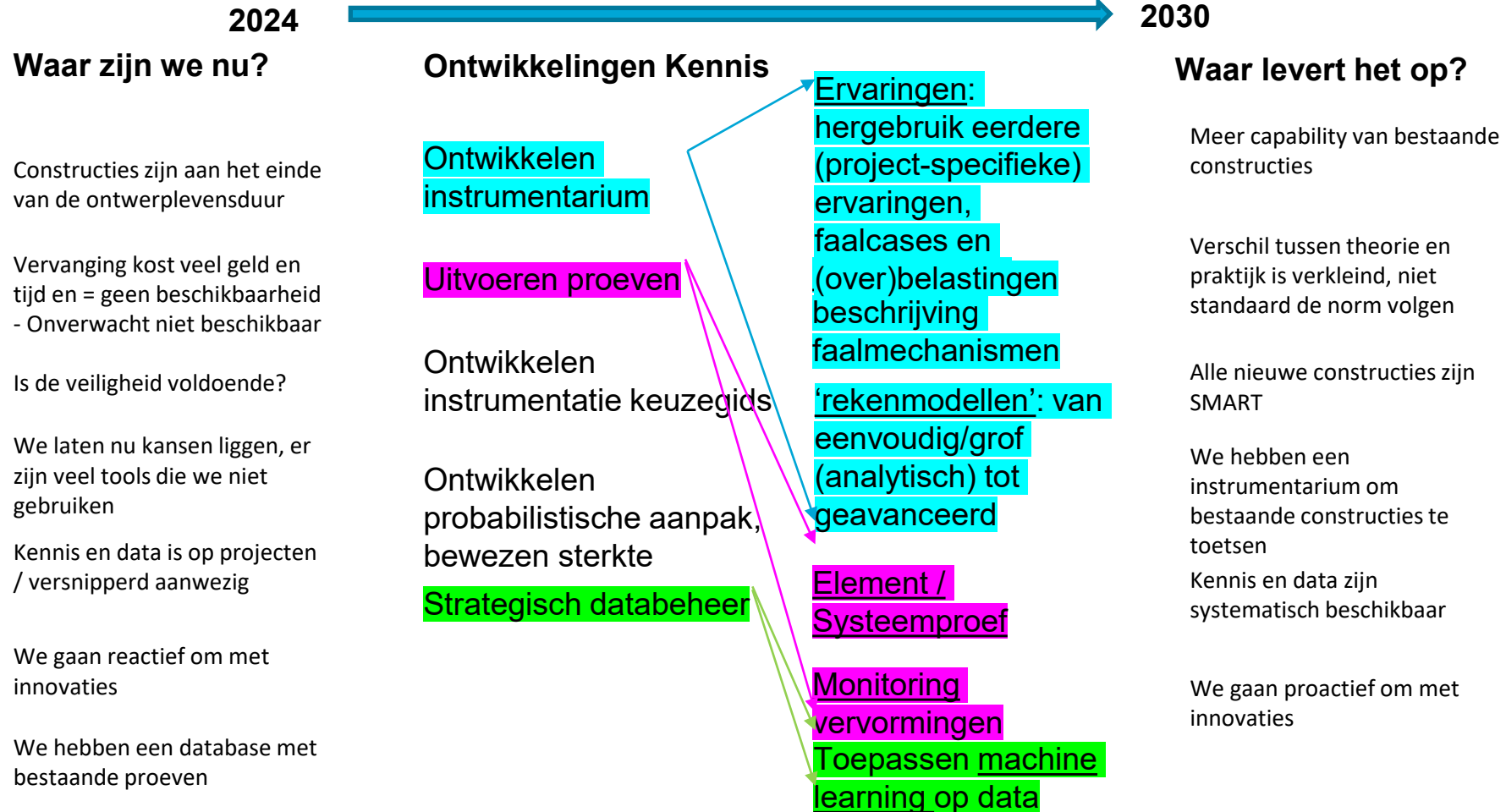
# Beoordelen bestaande constructies



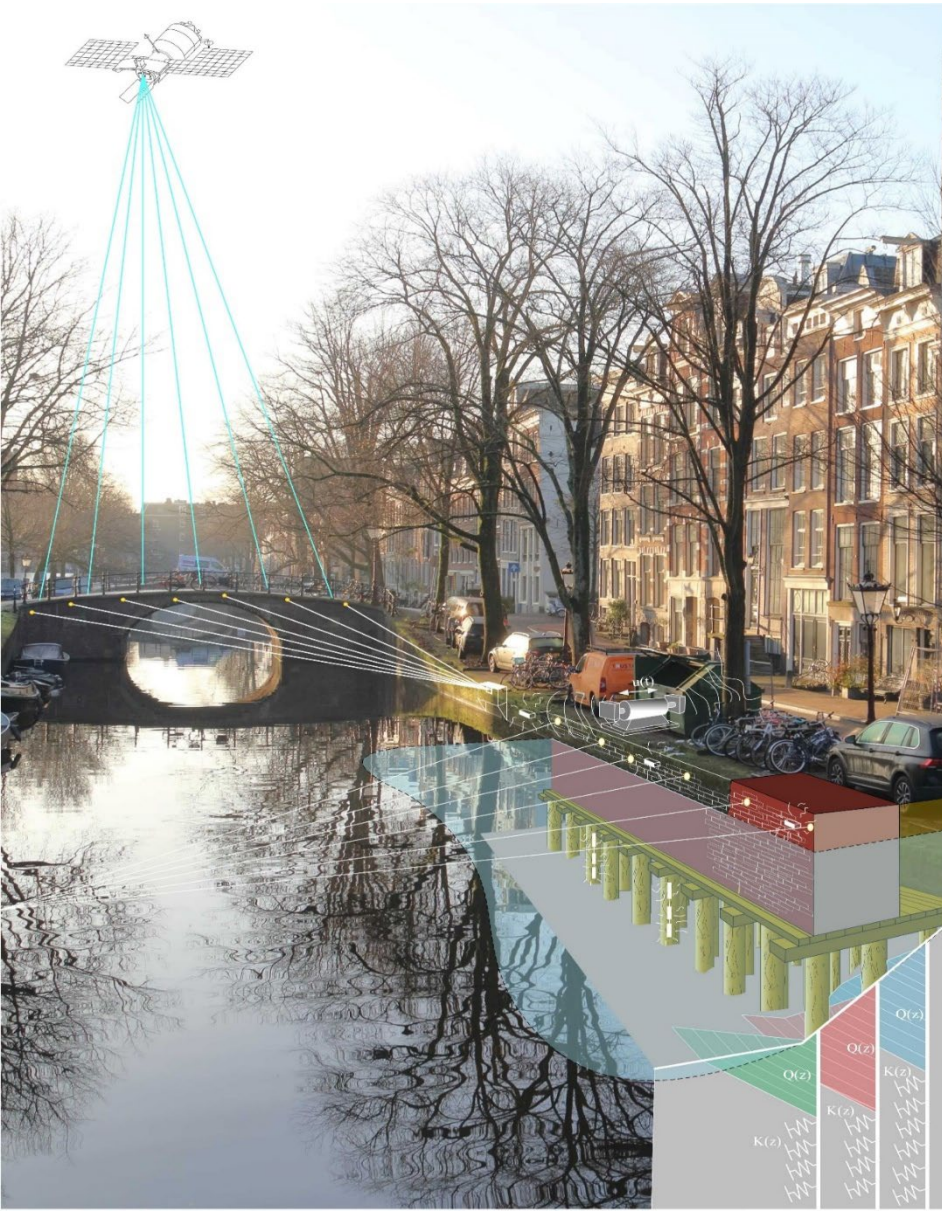
# Kennisagenda



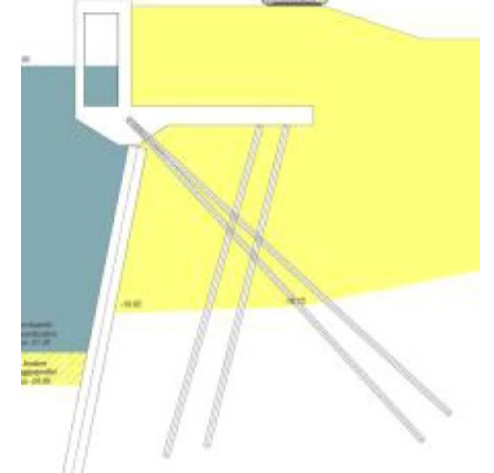
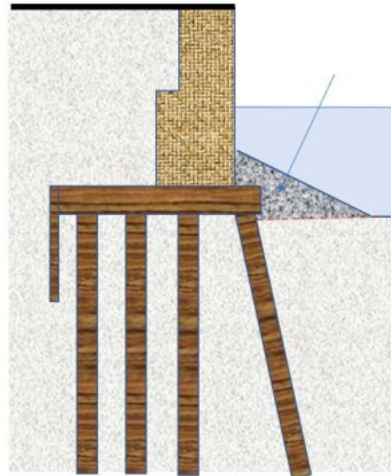
# Kennisagenda



# Combineren monitoring en modellen

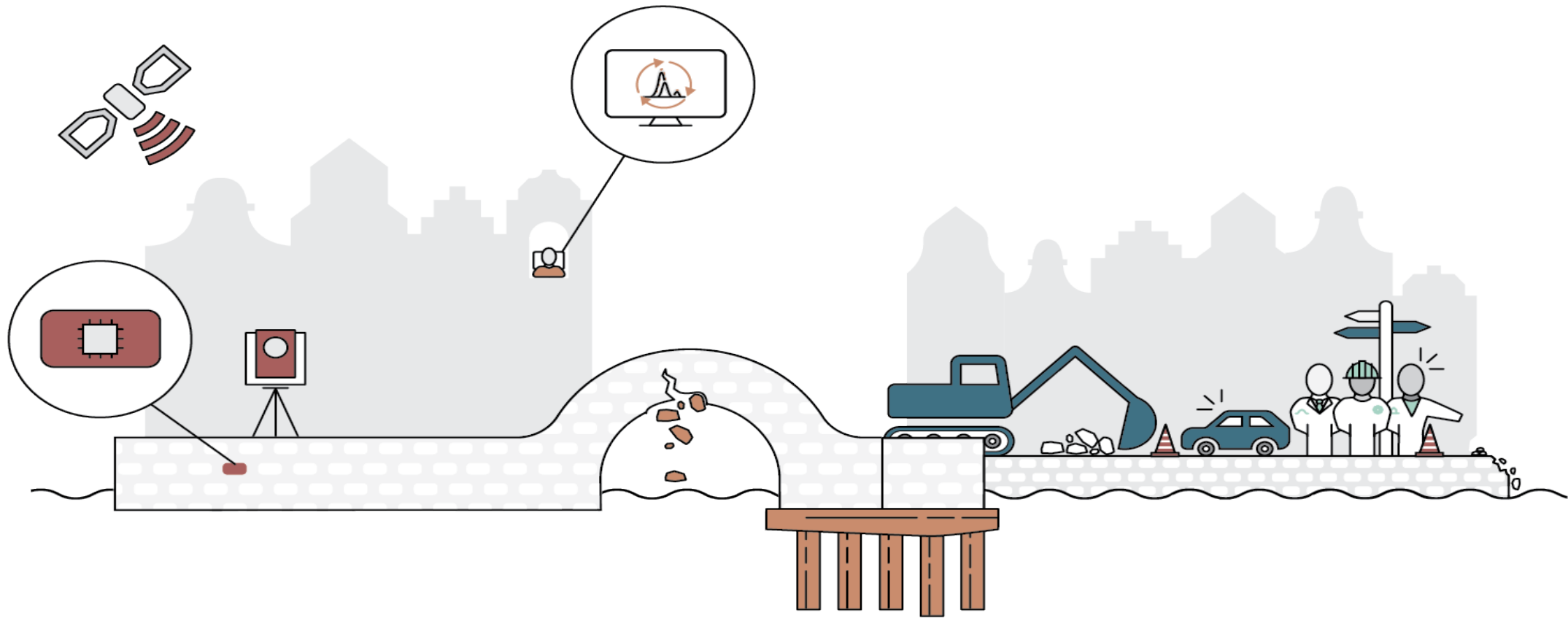


## LiveQuay: Live Insight in Bridges and Quay Walls





# LiveQuay ondersteunt besluitvorming bestaande constructies (kades en bruggen)



MONITORING MODELLING

INTEGRATED  
ASSESSMENT

PRIORITISATION

# LiveQuay consortium

## Applicants:



UNIVERSITY OF TWENTE.



Deltares

## Supporting partners:



Den Haag



Port of Rotterdam



iv-Infra



## Cooperating partners:



Vereniging  
Vrienden van  
de Amsterdamse  
Binnenstad



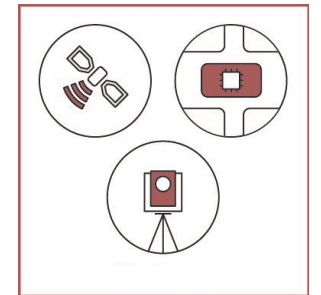
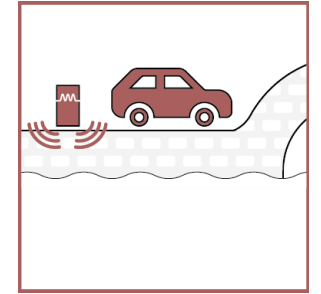
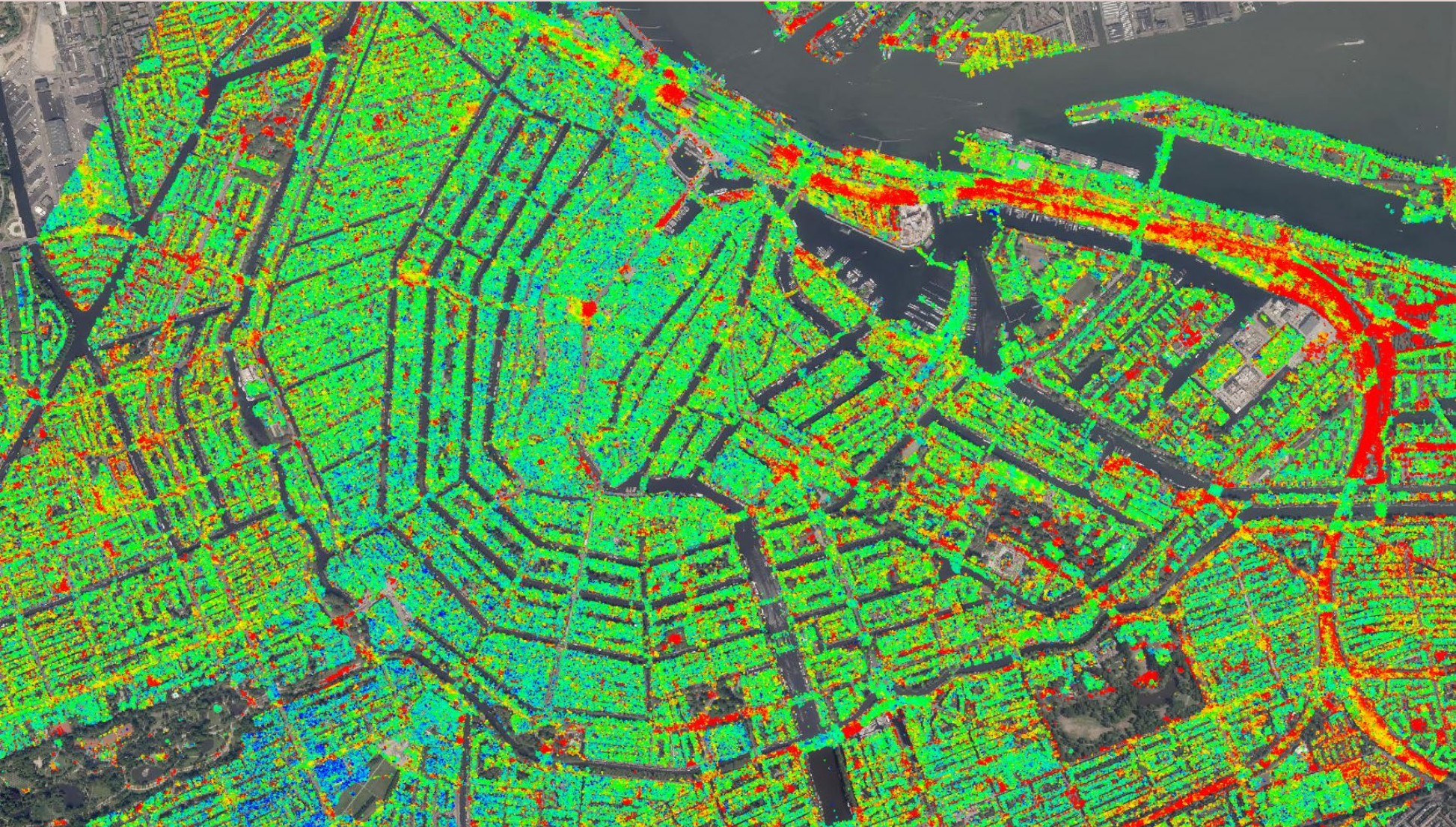
Universiteit  
Leiden

DEPARTEMENT  
MOBILITEIT &  
OPENBARE  
WERKEN

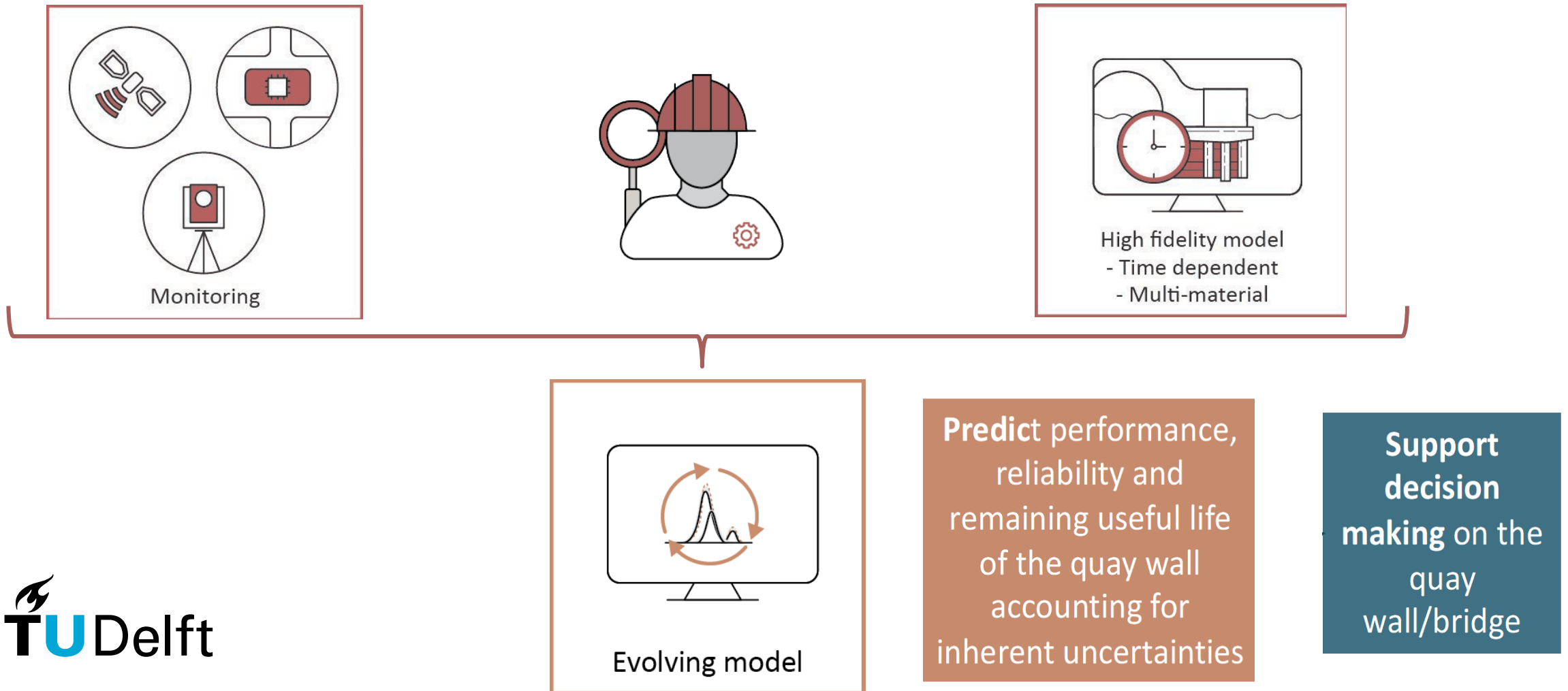


Monitoring, detectie en modellering

EVERYTHING, EVERYWHERE, ALL THE TIME



# Integratie in continu ontwikkelend, probabilistisch fysisch gebaseerd machine learning model



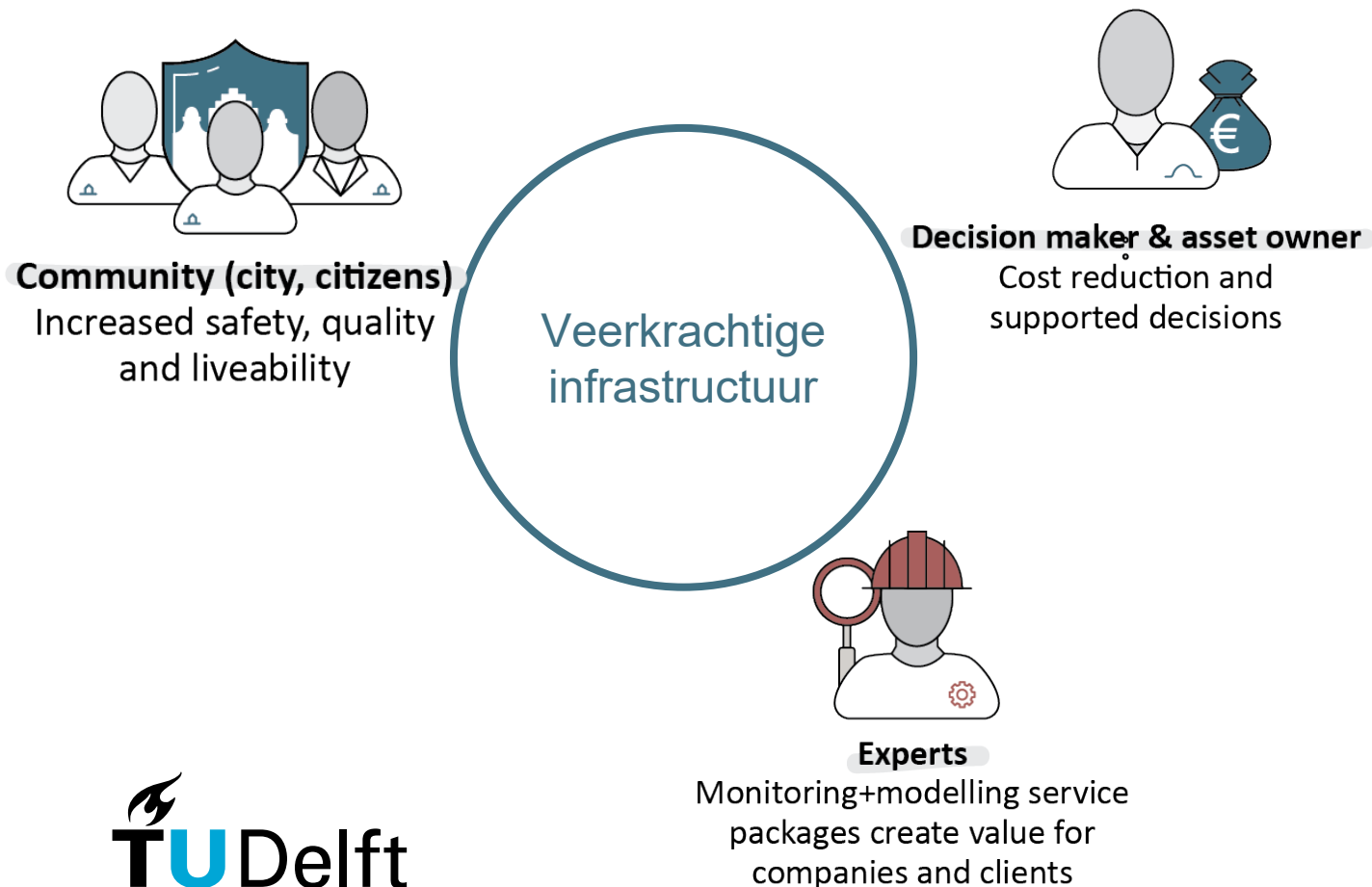
# Besluitvorming eigenaren



Den Haag

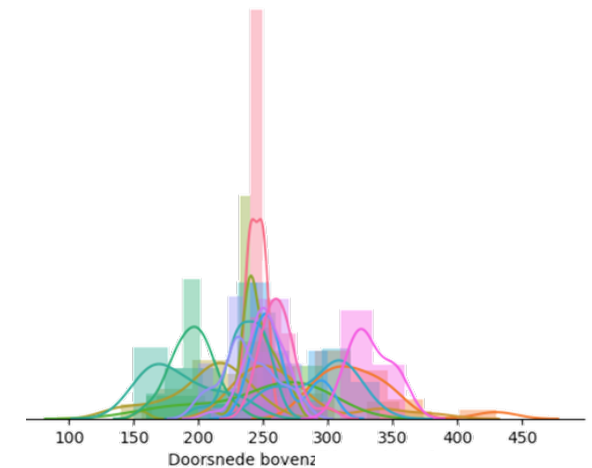


## SNELLER en BETER besluiten

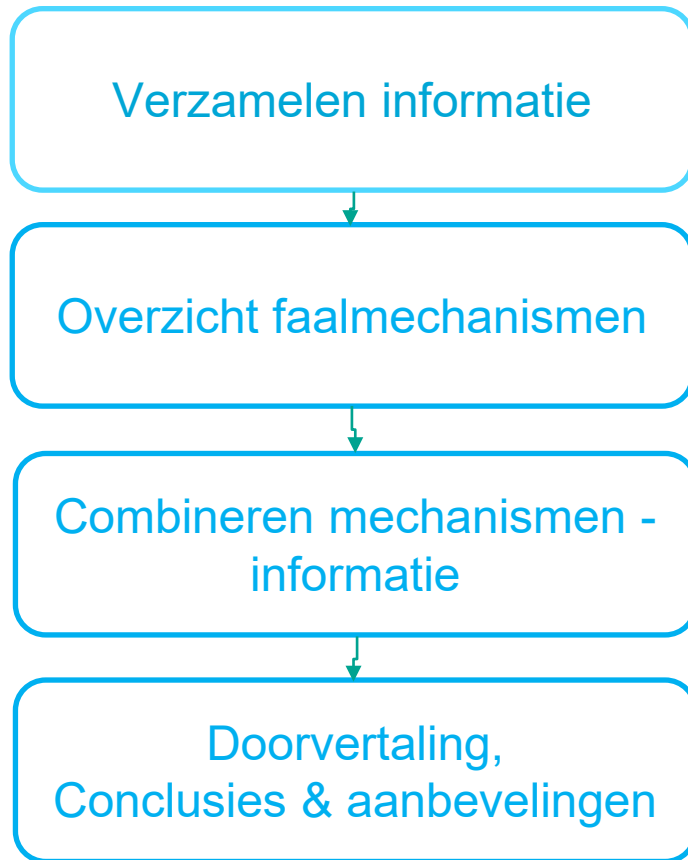


# Leren van ervaringen – forensic engineering

- (Julianakanaal)
- Grimburgwal
- Overamstel
- Houtinspecties - Probabilistisch rekenmodel



# Forensic Engineering aanpak



# Leren van onbedoelde proef – falen Grimburgwal

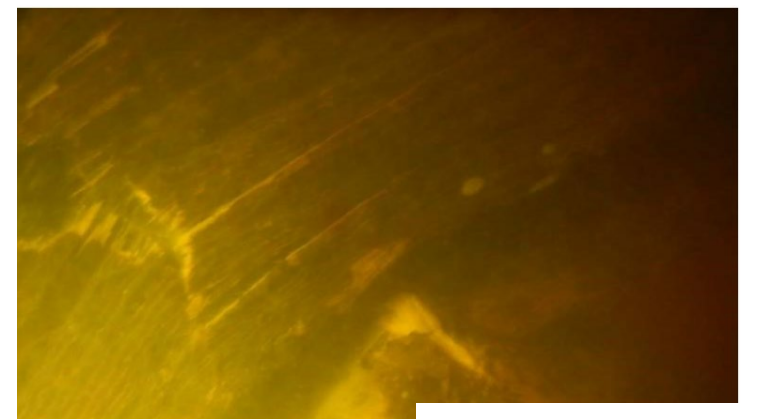
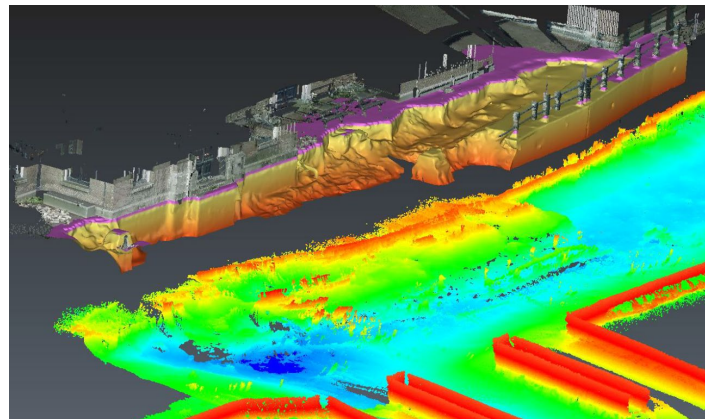


Personen die hieraan bijdroegen:  
Mandy Korff Mart Jan Hemel, Dirk Jan Peters Bas Jonkman, JW van de Kuilen, Geert Ravenshorst, Rita Esposito, Paul Korswagen, Alfonso Propsperi, Maarten de Groot Patrick Stoppelman Pantelis Karamitopoulos Henk Wolfert Joost Beljon, Rinske van Schooneveld, Timothy Augustuszoon, Lester Neijzing

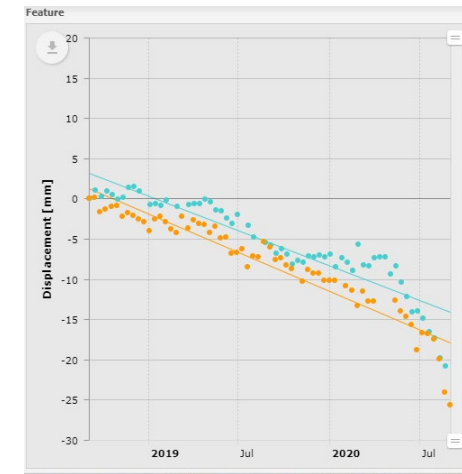
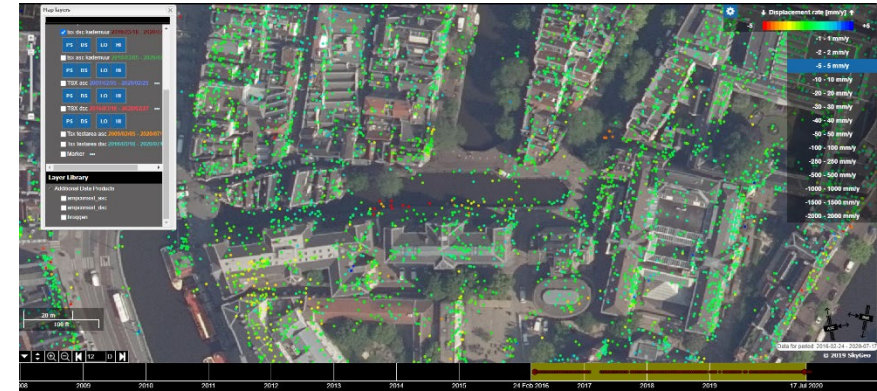
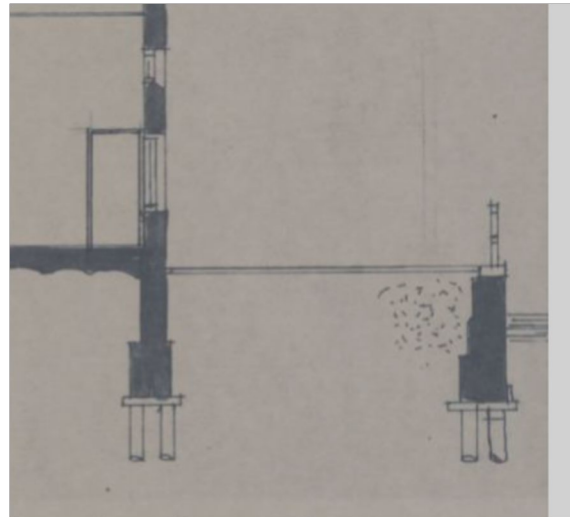
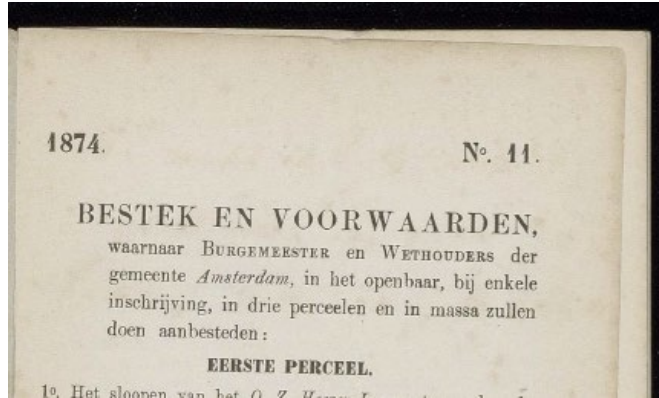




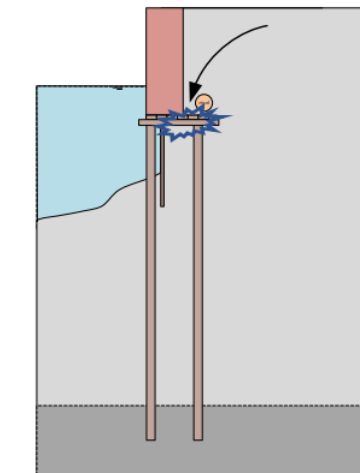
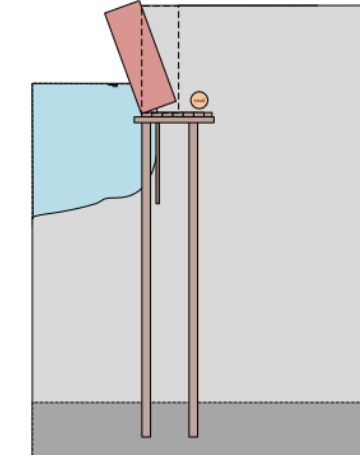
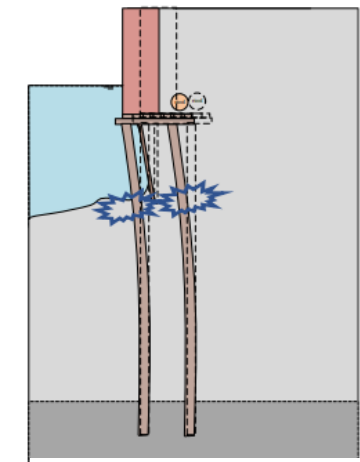
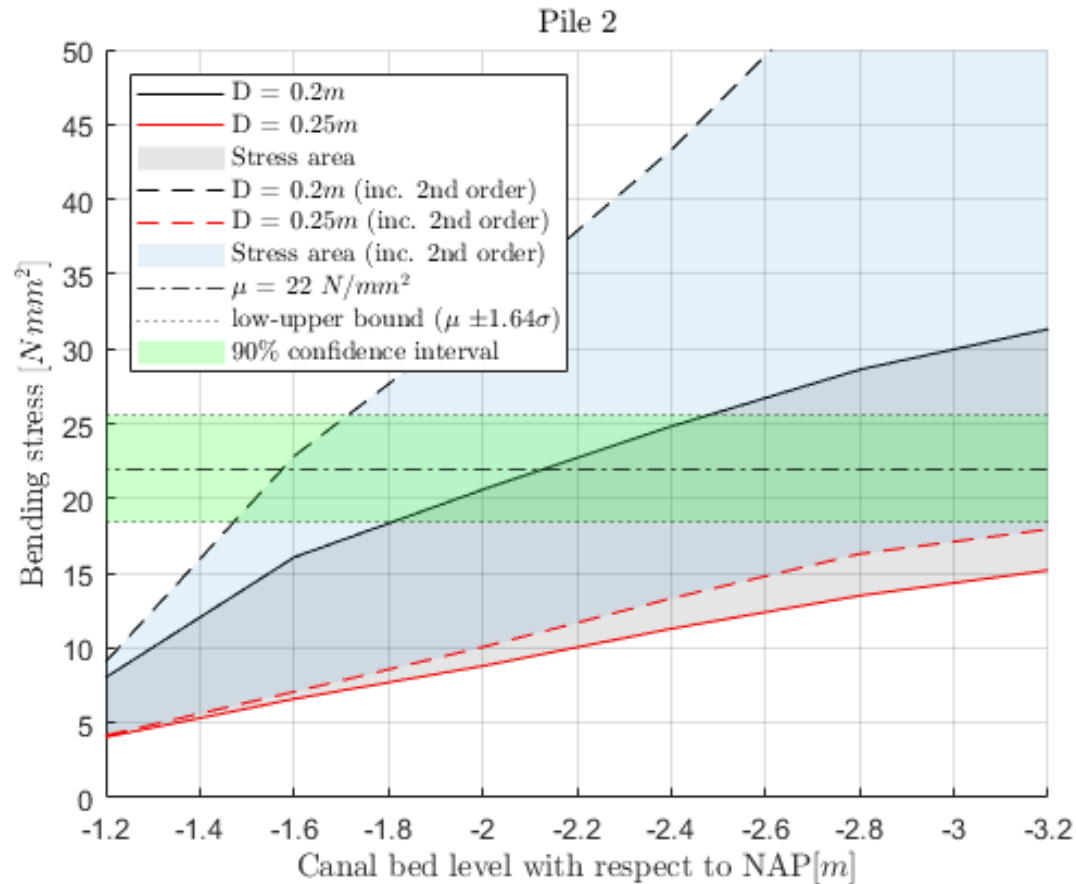
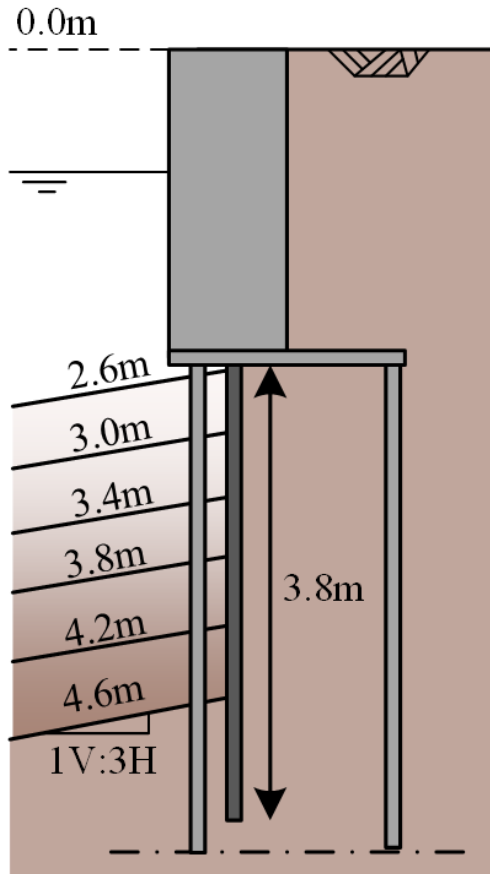
# Verzamelen informatie (duikers, materiaal veiligstellen)



# Informatie uit verleden (archief, InSAR, foto's)



# Resultaten modellering – faalmechanismen en conclusies



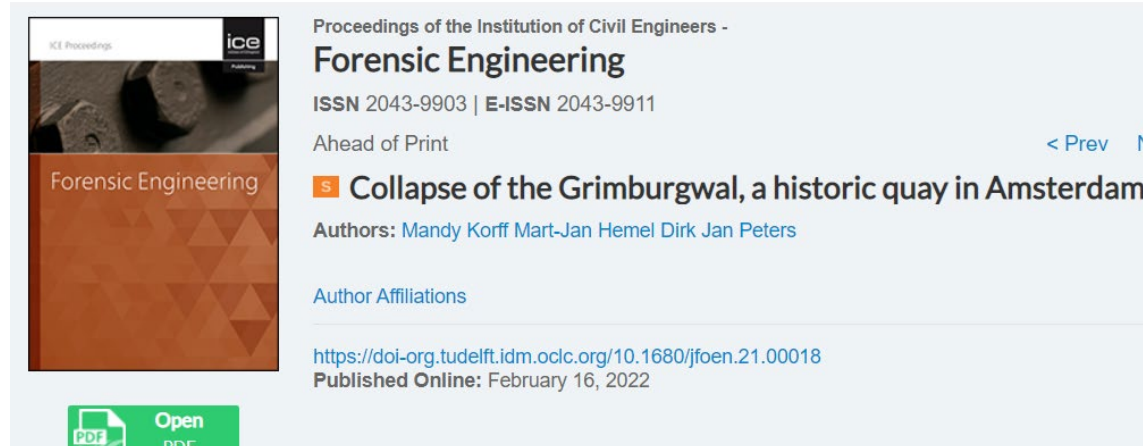
# Leren van ervaringen nav Grimburgwal:

Specifiek kades Amsterdam: controle op de waterdiepte, korte kespen en aanvaarschade

Indicatie voor falen: Zettingen achter de kade, InSAR voor hotspots icm locale metingen

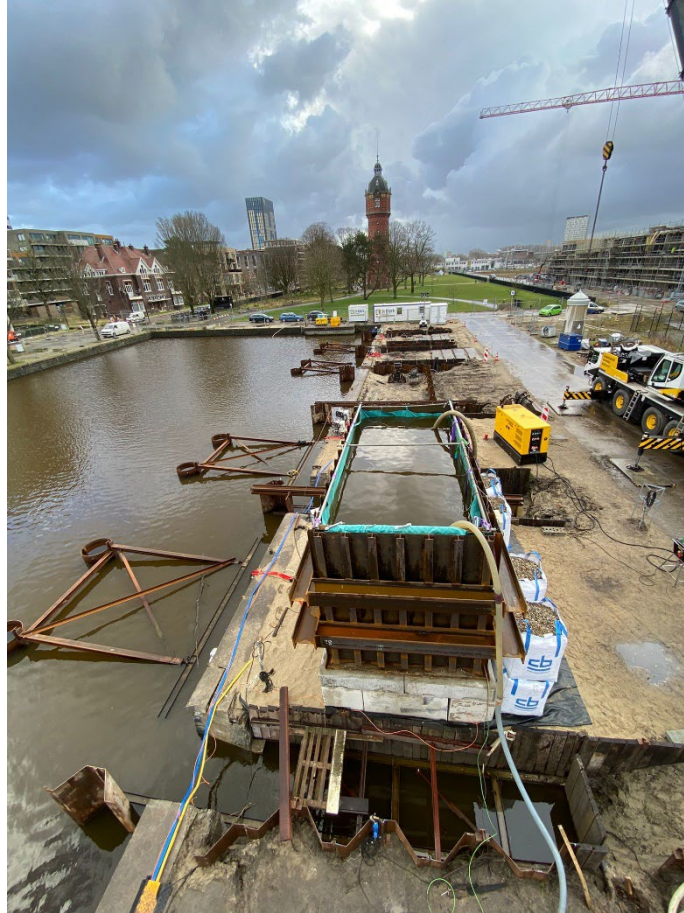
Meer leren faalmechanismen: schaal of full scale proef

Monitoring van deformatie van kades in combinatie met meting van de diepte van de grachten kan, gekoppeld aan typologieberekeningen, risico's in beeld brengen.



Korff, M., Hemel, M. J., & Peters, D. J. (Accepted/In press). Collapse of the Grimburgwal, a historic quay in Amsterdam. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Forensic Engineering*. <https://doi.org/10.1680/jfoen.21.00018>

# Bezwijkproef Overamstel



# Destroy to understand



# Leren van bezwijkproef

- Kade sterker dan gedacht
- Combinatie van meerdere monitoringsystemen werkt goed
- Faalmechanisme buiging palen bereikt
- Proef opzetten in stukken:
  - Losse palen buigproef
  - Palen in de grond zonder kade in groep
  - Gehele kade met palen



Sarah Bork • 1st

Hoofd Innovatie, Programma Bruggen en Kademuren, Ingenieursbureau van 6mo •

Vandaag met de wethouder op bezoek bij proeftuin Overamstel. Hier komt onderzoek en innovatie samen en werken we aan nieuwe: toets modellen, monitorings- en versterkingstechnieken # [#innovatie](#) #[#kademuren](#)

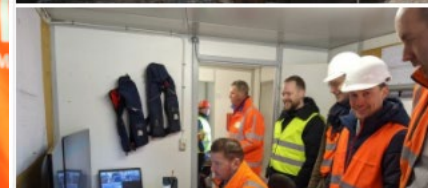
[See translation](#)



Mart-Jan Hemel • 1st

Promovendus bij Technische Universiteit Delft | Research Fellow bij Amsterdam I... 3w •

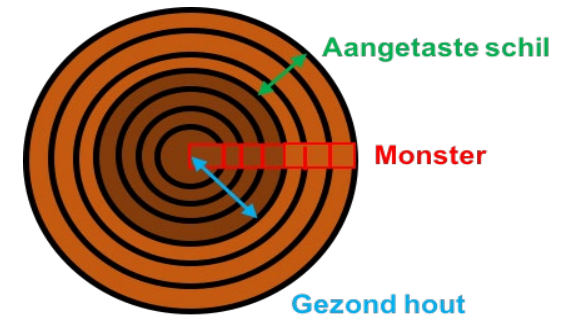
After two years of design, improvement, planning and preparations, I can happily announce that the first quay wall experiment at Overamstel has been executed successfully last week. This experiment is one of the multipi...see more



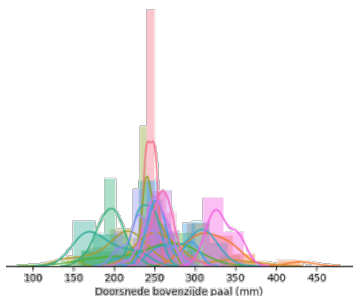
# Leren van inspecties – meenemen in modellen



- houten palen onder oude bruggen
- beperkte inspectiemogelijkheden
- **Hoe omgaan met beperkte metingen?**



# Houten palen Amsterdam: probabilistisch toetsmodel



1. Paaldatabase: a-priori onzekerheden

2. Bayesian updating met metingen  
*(kopdiameter, zachte schil...)*

3. Monte Carlo analyse belasting effect (drukspanning),  
*incl. uitmiddeling over palen!*

4. Bepalen rekenwaarde belastingeffect en UC

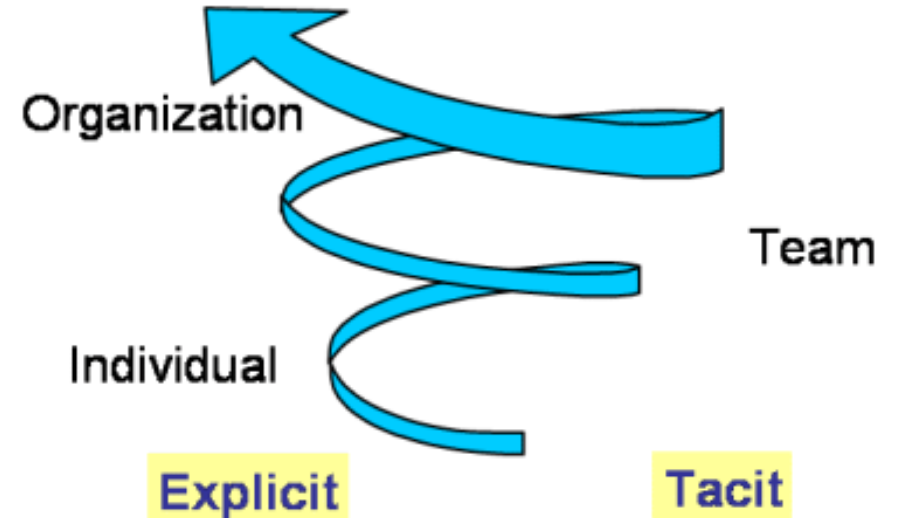
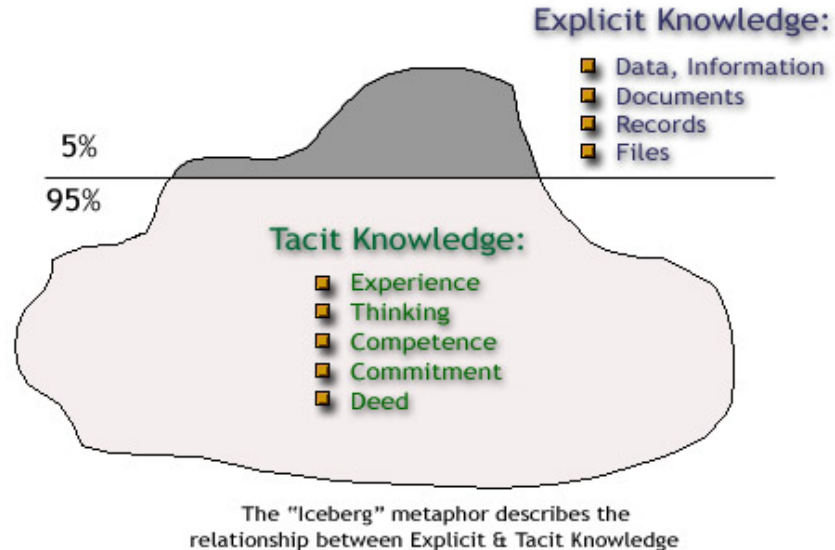
**optimaal gebruik aanwezige data ('regionaal' en lokaal!)**

**minder conservatief dan klassieke toets, voldoet tegelijk aan betrouwbaarheidseisen NEN 8700/07**



# Leren van ervaringen

Learning = the process whereby **knowledge** is created through transformation of **experience**.

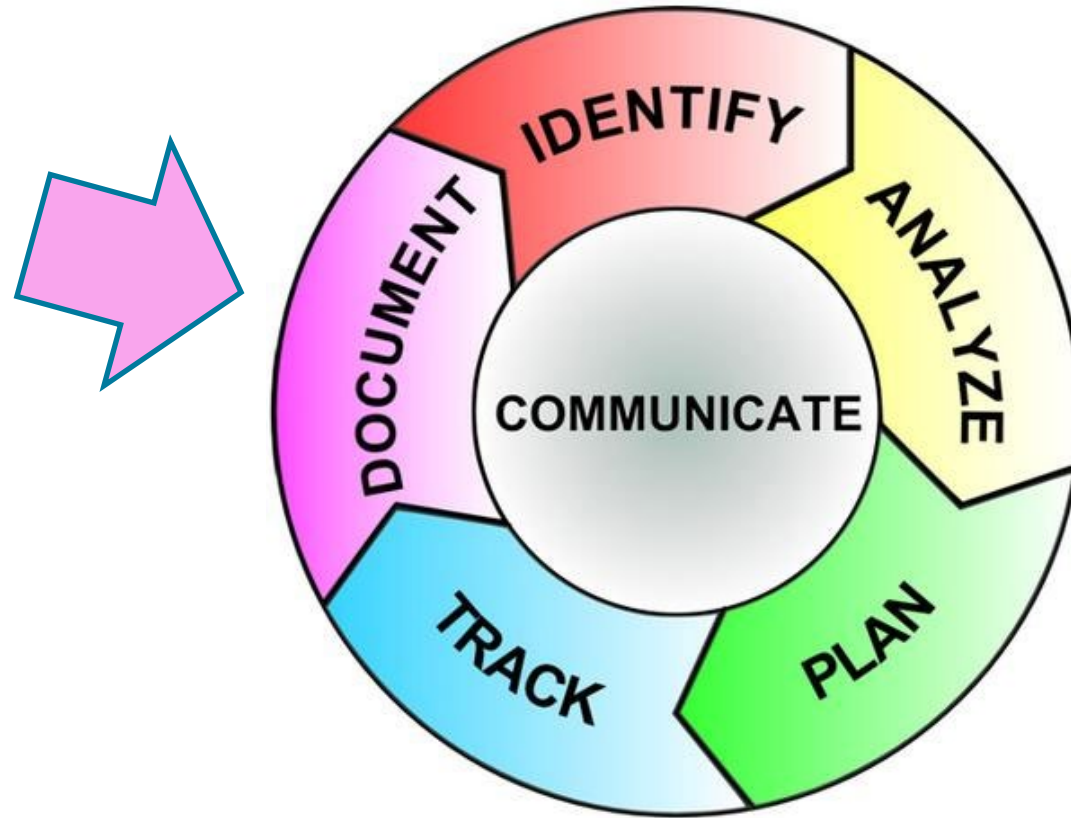


- 85% van werknemers leert door ervaring (Crawford and Gaynor, 1999)
- Niet alleen individuen leren, ook organisaties

Succesvolle project organisaties:

- Leggen vast wat zij hebben geleerd van successen en mislukkingen bij projecten uit het verleden
- Moedigen projectteams en professionals aan om na te denken over hun eigen ervaringsleren (Pinto 1999)

# Sluiten van de cirkel – leren we genoeg?



Beperkt bewijs van systematisch leren  
tussen projecten  
Hoe doen wij het vergeleken met andere  
sectoren? Medisch/ICT enz.

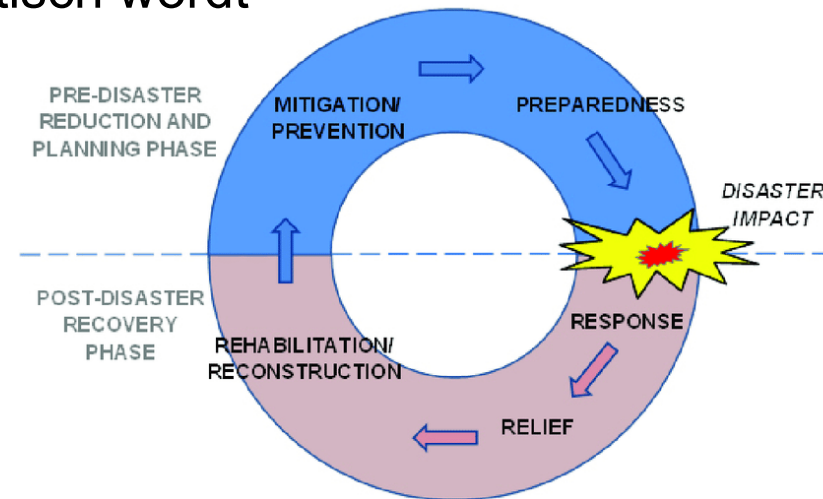


# Sneller beslissen

Data Data Data Data



Tref voorbereidingen voordat het kritisch wordt



Werk met typologien



Meet en combineer



Learning is not only about having the right methods available, it is also a mind set. It requires reflection, integration of soft skills and hard skills and close cooperation between industry, projects and academia.



Bedankt voor jullie aandacht

#betterTUgether



**Deltares**