

# Beaverfiber - Veldproef Doornbos

Netwerk dijkmonitoring

Bijeenkomst bij Deltares, 16 juni 2026, Delft



Kennisdocument

Bever  
Castor fiber

Versie 1.0, juli 2017



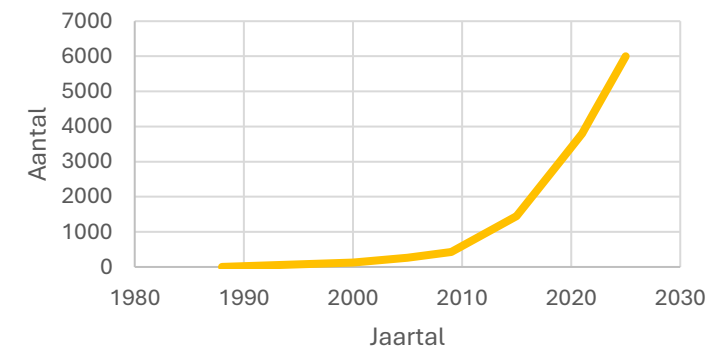
Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



# Bevers



Bevers in Nederland



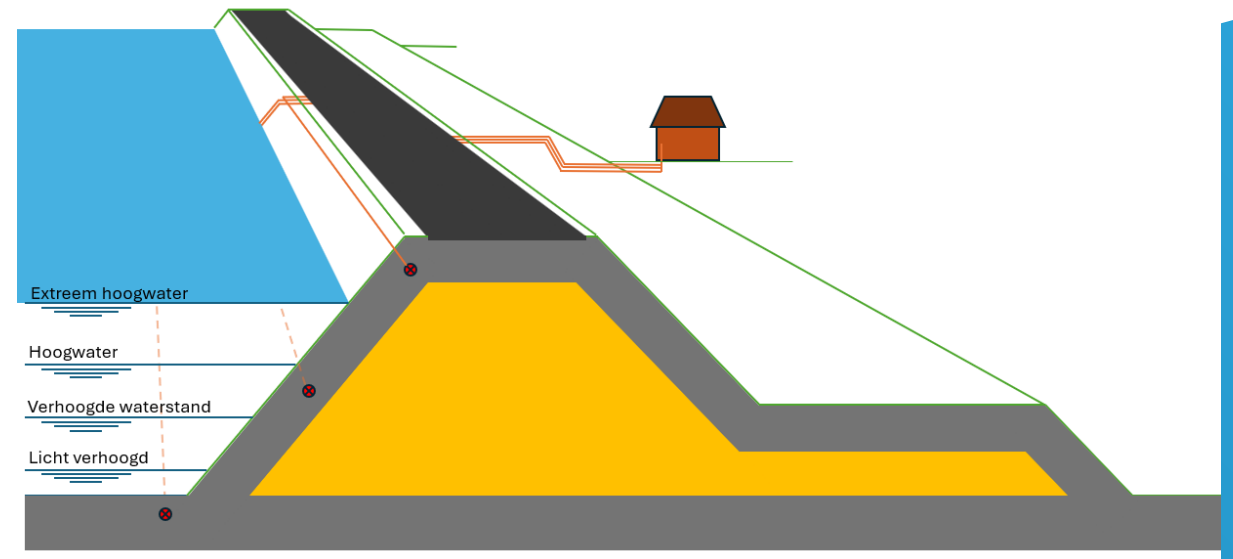
# Masterplan Beaverfiber

## Doel:

- een systeem van glasvezelkabels en de bijbehorende apparatuur en software te ontwikkelen,
- om de Nederlandse water(kering)beheerder tijdig te voorzien van informatie over gaande graverij door bevers,
- het testen en implementeren ervan.

- Aanpak

- Fasen



# Masterplan: toepassing in waterkeringen



Masterplan

Ontwikkeling /  
voorbereiding

Proof of concept

Vorbereiding uitrol

Uitrol, gebruik en  
verbeteren

A  
Samenwerken en  
organisatie

B  
Inrichting en  
installatie

C  
Datadiensten

Veldproef Doornbos

Opvolgende  
onderzoeken  
2027

# Veldproef Doornbos

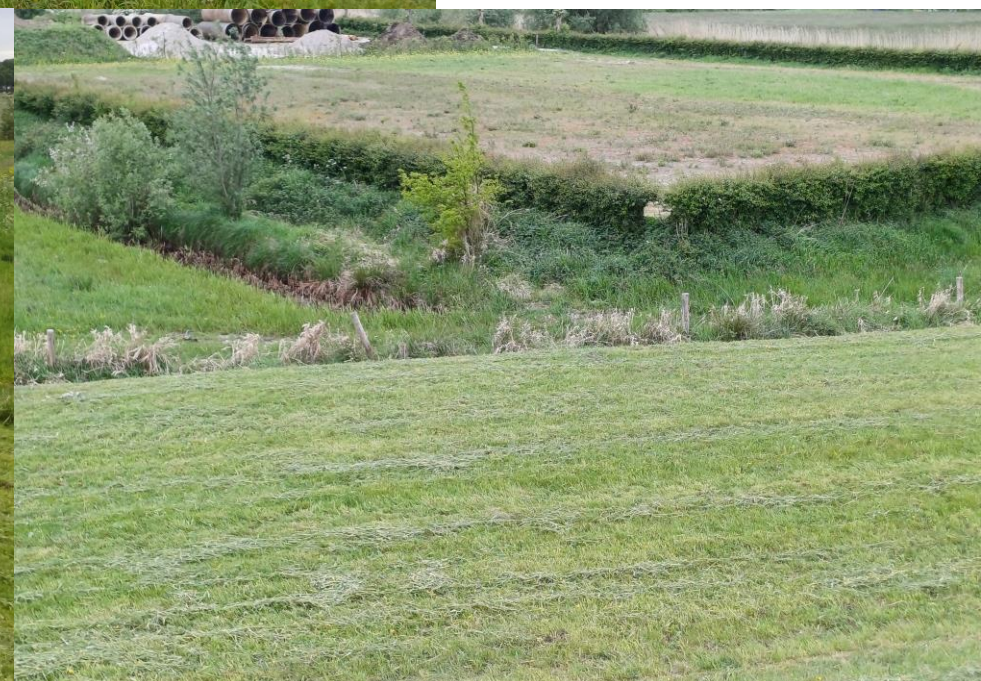
- Locatie
- Doelen
- Distributed Acoustic Sensing (DAS)
- Aanleg in waterkering
- Interpretatie
- Uit te voeren tests

# Locatie





Terrein  
veldproef



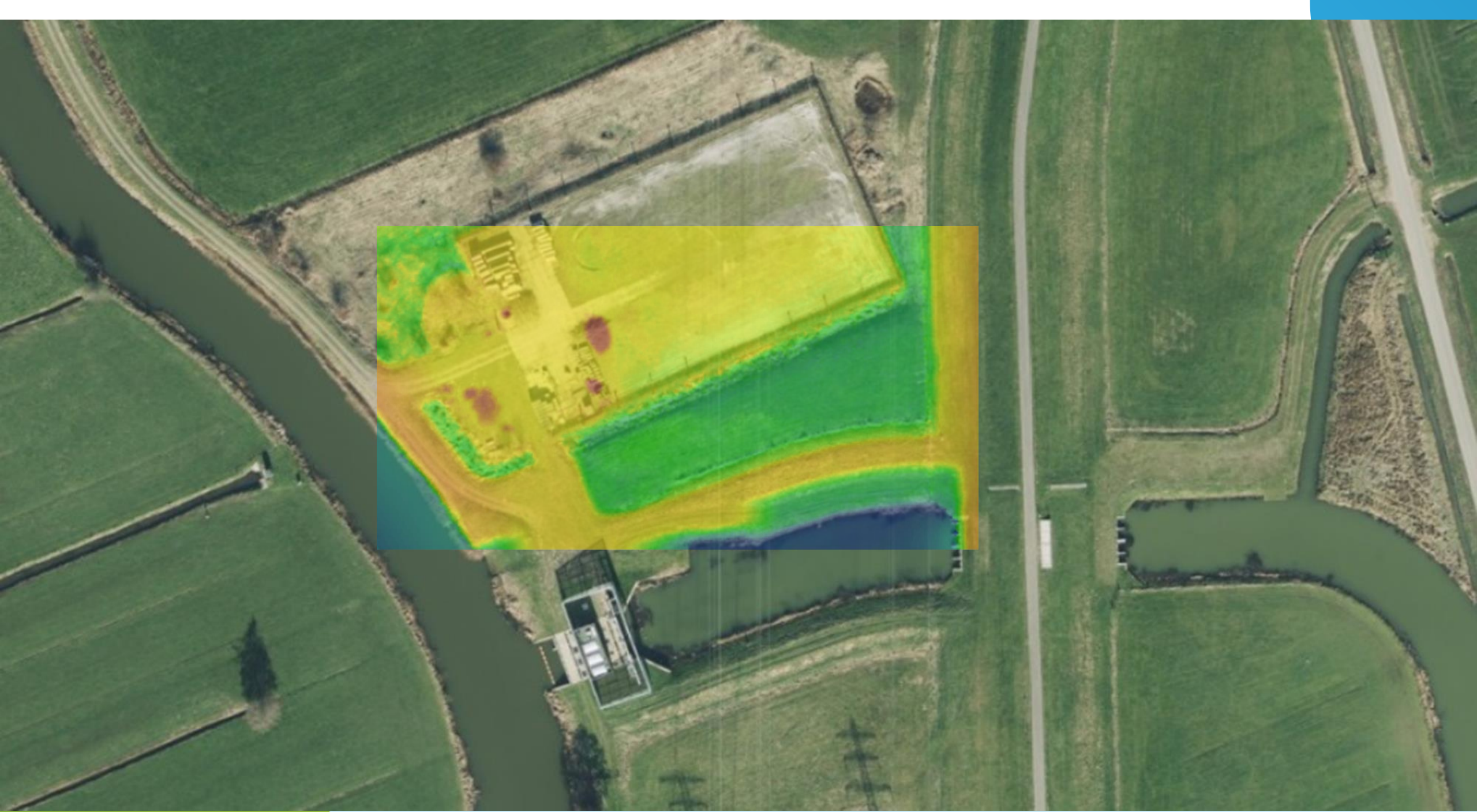
# Doelen

## **Primair (cruciaal voor vervolg Masterplan, 'showstoppers'):**

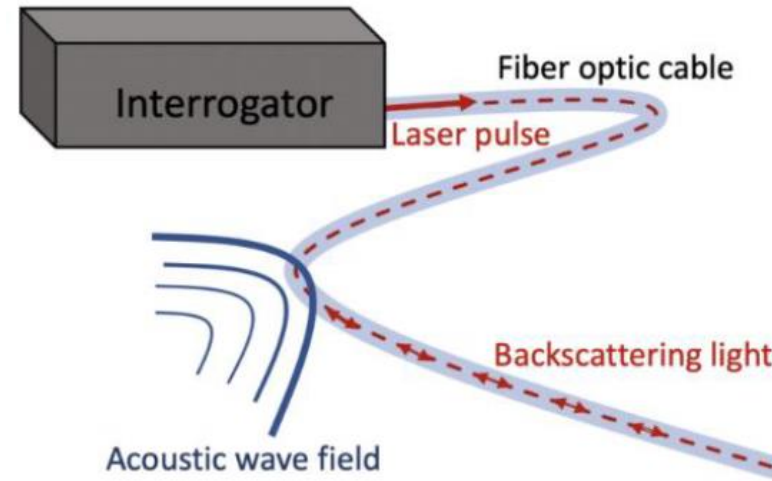
- Maakbaarheid aantonen in een dijk: haalbaarheid van de aanleg van het systeem (kan het)
- Inzicht te krijgen in de reikwijdte van het signaal onder natte en droge omstandigheden (zicht op benodigd aantal kabels)

## **Secundair (want wordt later in Masterplan mee verder gegaan):**

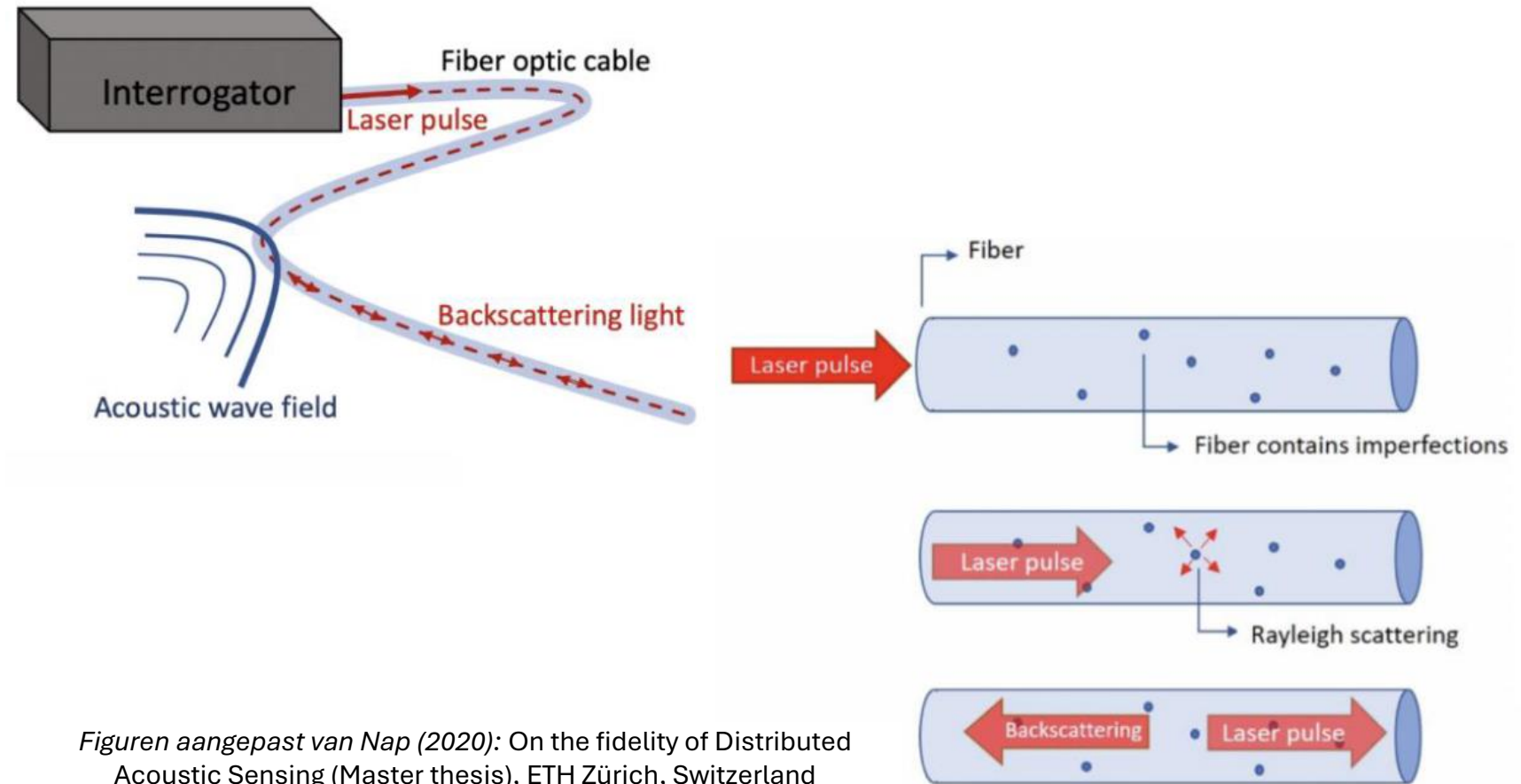
- inzicht geven in het al dan niet aantasten van de grasmatten, en hoe die aantasting te minimaliseren
- de effecten van een zandige en een klei omgeving
- de effecten van de aansluiting van de kabel in de grond
- de effecten van het type kabel (zoals met en zonder mantel)
- de effecten van de diepteligging van de kabel



# DAS: Monitoring met glasvezelkabel



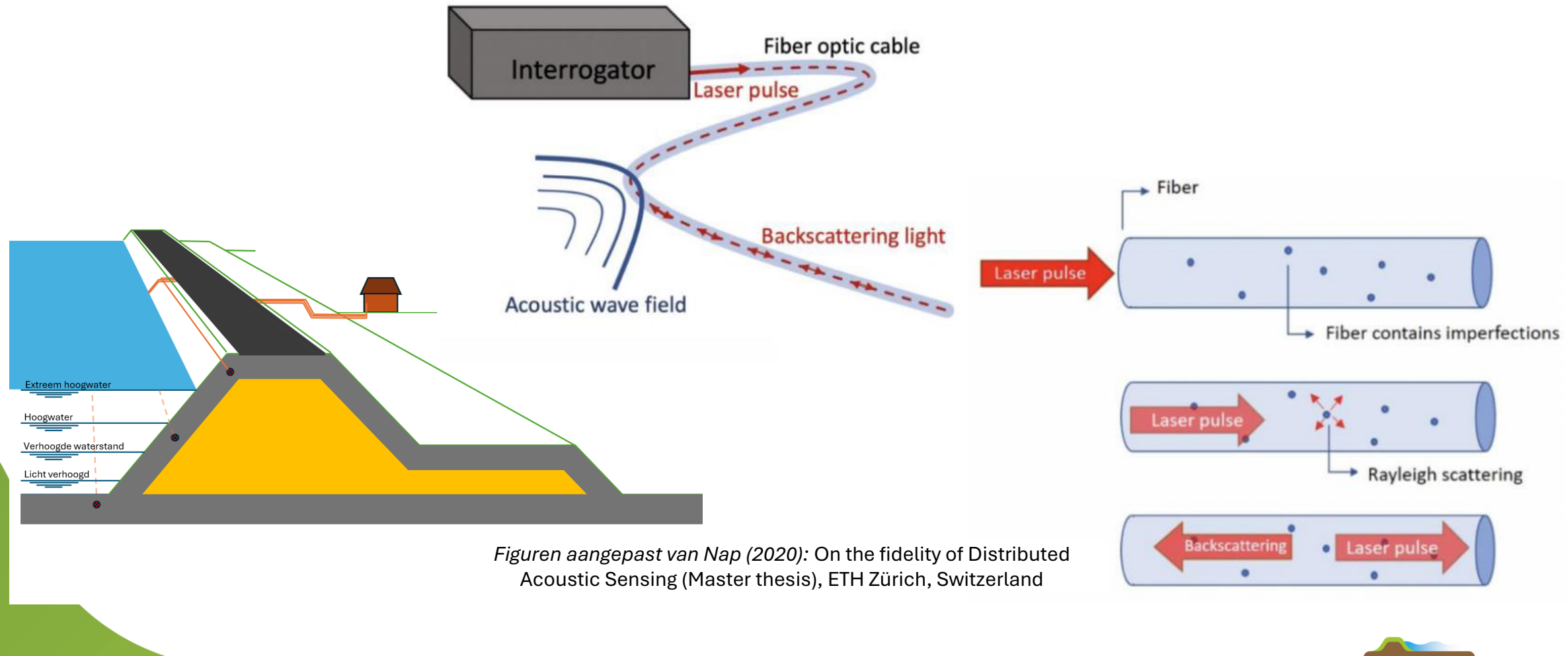
# DAS: Monitoring met glasvezelkabel



Rijkswaterstaat  
Ministerie van Infrastructuur en Milieu



# DAS: Monitoring met glasvezelkabel

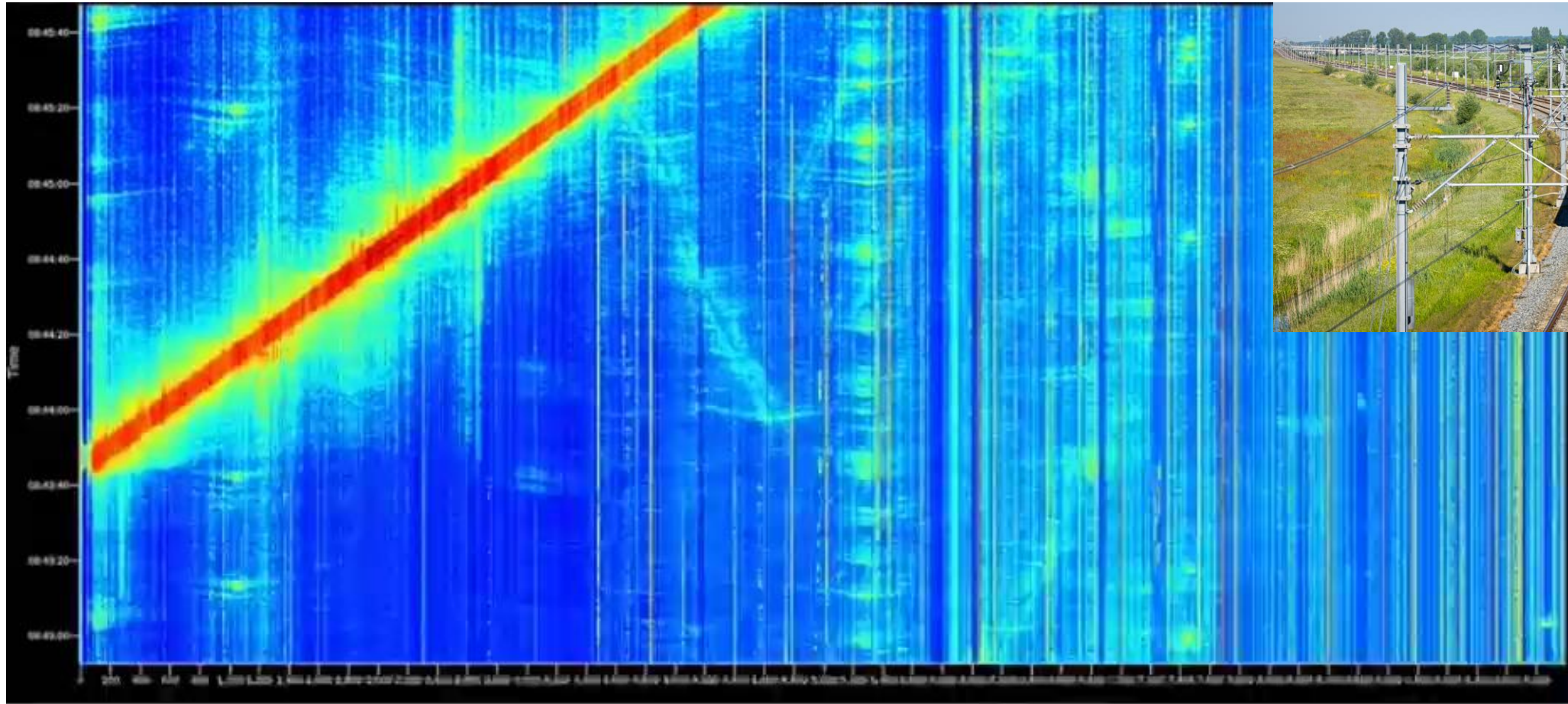


# Inbrengen kabels





# Plaats-tijd diagrammen: ProRail



# Plaats-tijd diagrammen: explosie

## Geluidsgolf (P-waves):

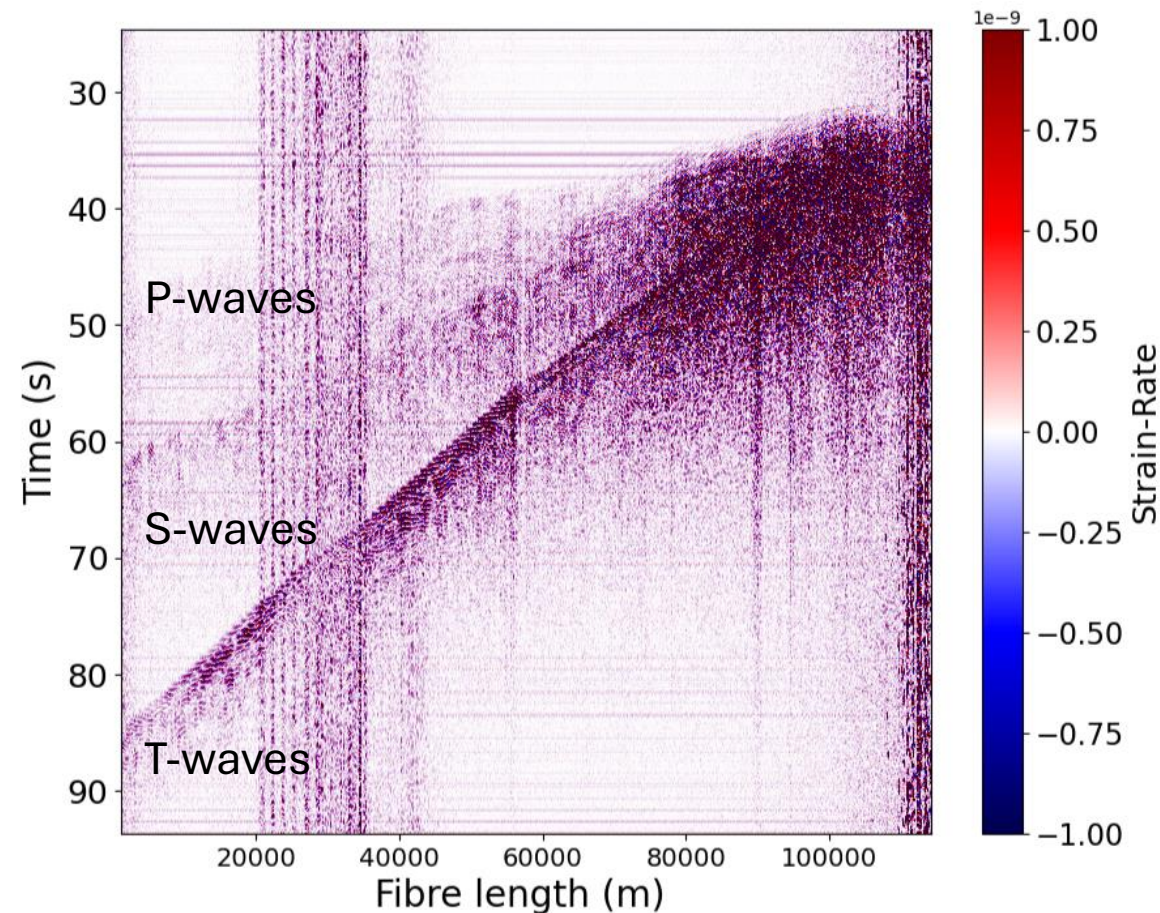
- Primaire golven / Drukgolven. Dit zijn de **snelste** seismische golven. Ze bewegen door zowel vaste stof als vloeistof en duwen en trekken het materiaal in de richting waarin de golf zich voortplant

## Schuifgolf (S-waves):

- Secundaire golven / Schuifgolven: Deze komen **iets later** aan. Ze bewegen alleen door vaste stoffen en laten het materiaal loodrecht op de voortplantingsrichting trillen

## Oppervlakte golven (T-waves):

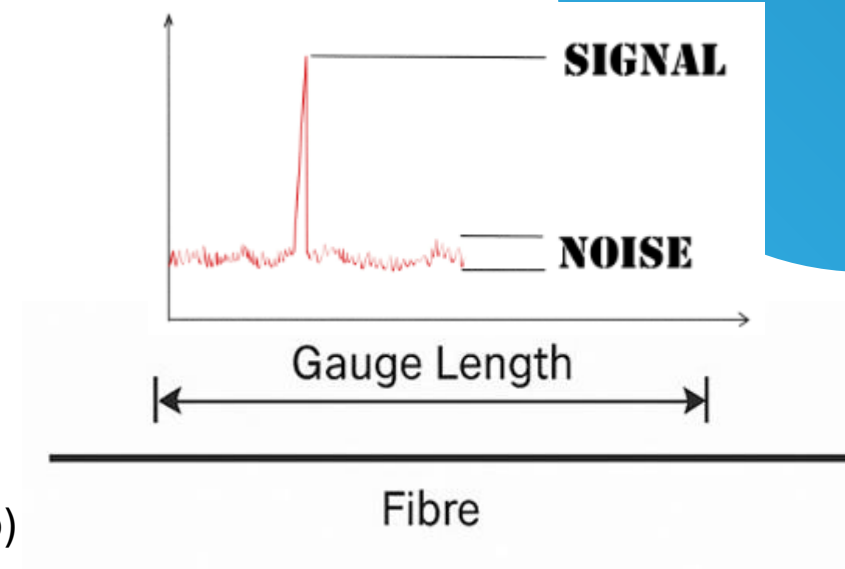
- Scholte en Love waves: Dit zijn de zogenaamde oppervlaktegolven die zich langs de grenslaag van de aarde en de lucht (of water) verplaatsen. Ze bewegen **trager** dan P- en S-golven, maar hebben vaak wel de **grootste amplitude** (grootste uitslag) op het scherm



# Dilemma's voor data mining

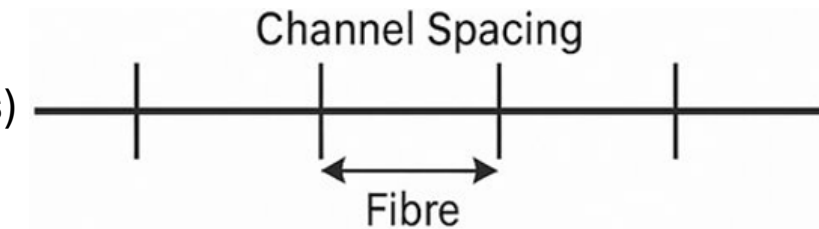
## Gauge length (spatial averaging window)

- Typical values: 5-20 m
- Longer Gauge length reduce spatial resolution (but signal-to-noise ratio)



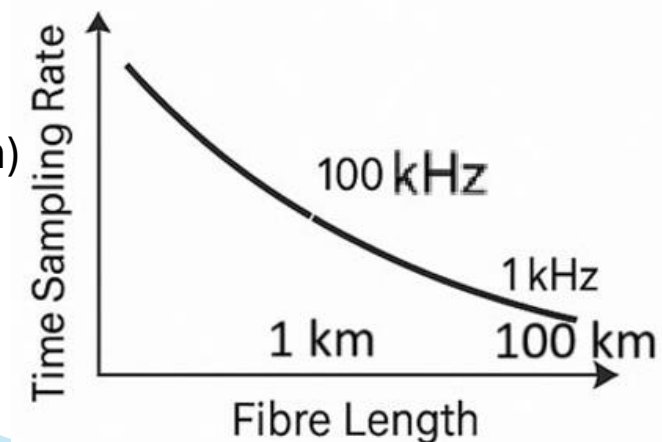
## Channel Spacing (spatial sampling rate)

- The distance between two consecutive virtual sensing points (channels)
- Typically equal or smaller than the gauge length, often 1-10m



## Time sampling vs. fibre length (trade-off)

- DAS interrogators operate within fixed data bandwidth
- Higher time sampling rate (e.g. 1-2kHz) leads to shorter fibre length (e.g. < 50 km)



# Drowning in data..

Veel kanalen met een hoge frequentie: veel data (meerdere TB/dag)

➔ Decimeren data door ruimtelijke resolutie te beperken

Veel voorkomende data rates :

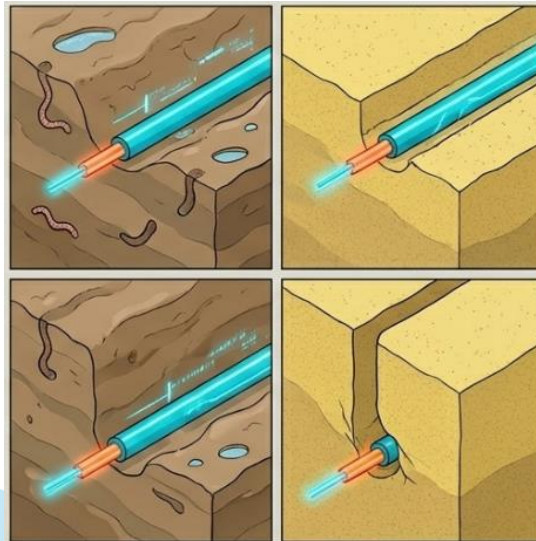
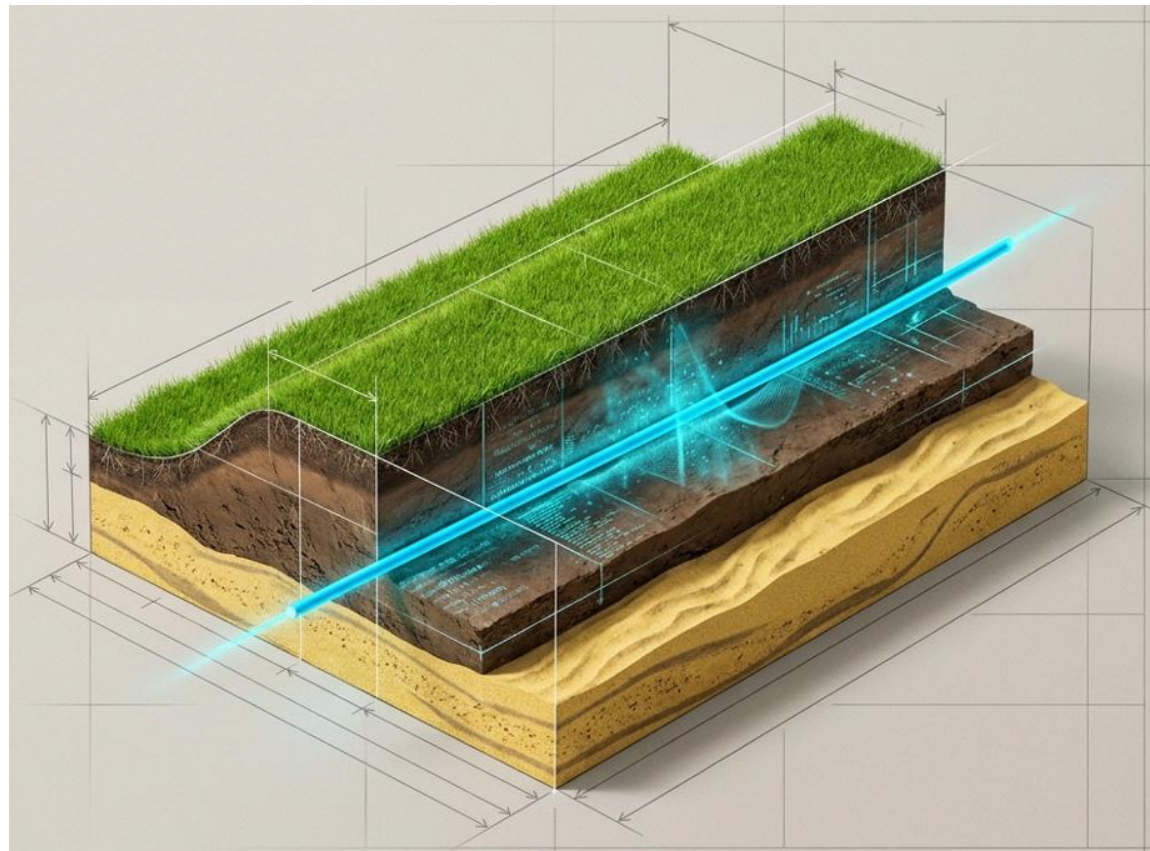
- 1.5 GB/s voor ruwe data
- 0.15 GB/s voor gedecimeerde data.

Maar ...

Welke frequentie en ruimtelijke resolutie is nodig voor bever detectie?

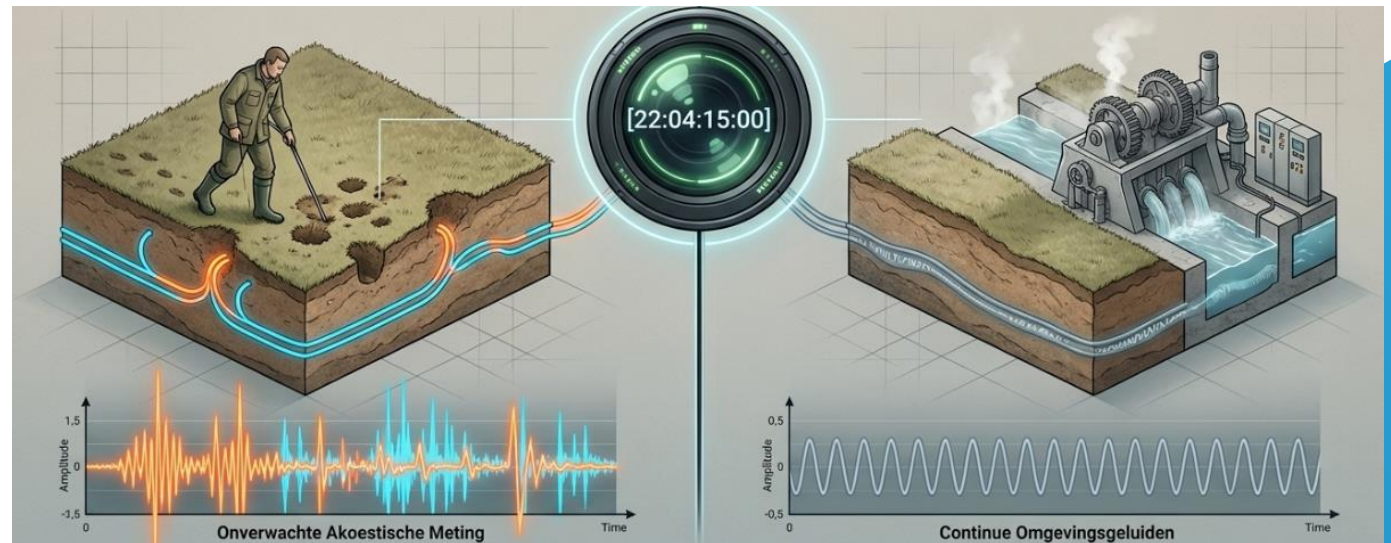
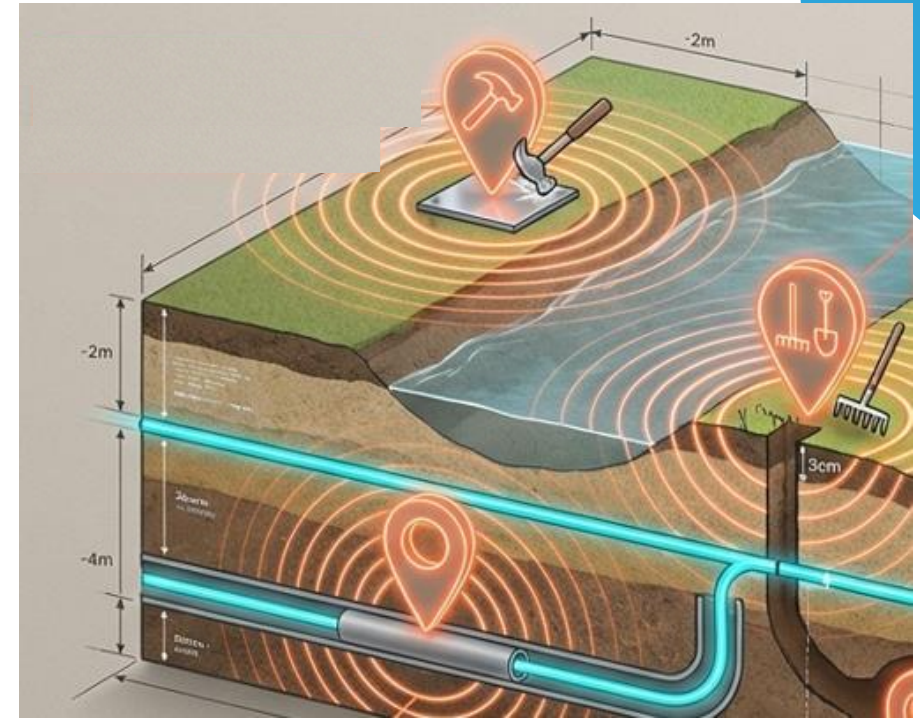
# Tests (1)

- Voorbereidende tests en verificatie van de opstelling
- Maakbaarheid en effecten op de dijk (Aanlegtests)



# Tests (2)

- Signaal-, reikwijdte- & graafsimulatietests
- Validatie en achtergrondruis (Referentiemetingen)



# Vragen

