



## Maatregelen tegen gasophoping

3<sup>de</sup> CAPWAT seminar, 24 juni 2010

Ivo Pothof  
[ivo.pothof@deltares.nl](mailto:ivo.pothof@deltares.nl)

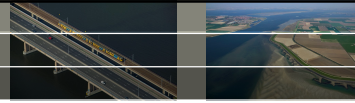


## Inhoud presentatie

Oorzaken van gasophoppingen  
Maatregelen in bestaande/nieuwe gemalen

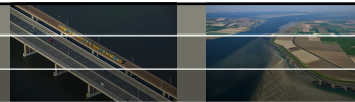


## Praktijk aanbevelingen



- Leidingen met  $D < 300 \text{ mm}$  ( $F_w > 0.9$ )
  - Bepaal toegelaten gasbelgrootte waarbij  $F_w = 0.9$
  - Detecteer belvolume, spaar water voor belafbraak
- Leidingen met  $D > 300 \text{ mm}$  ( $F_w < 0.9$ )
- **Voorkomen is beter dan genezen!**
- Neem maatregelen
- Gasbelstagnatie is nu beheersbaar

## Oorzaken gas in de leiding



In het gemaal

- Kelder
- Pompinstallatie

In de leiding

## Oorzaken - gemaal

### Kelder

- luchtinslag bij pomp

### Pompinstallatie

- be/ontluchtingsleiding op pomp
- naleveren bij afschakeling pomp
- naleveren bij afschakelen ander gemaal
- windketels die leeglopen



## Oorzaak: luchtinslag bij pomp

### Video



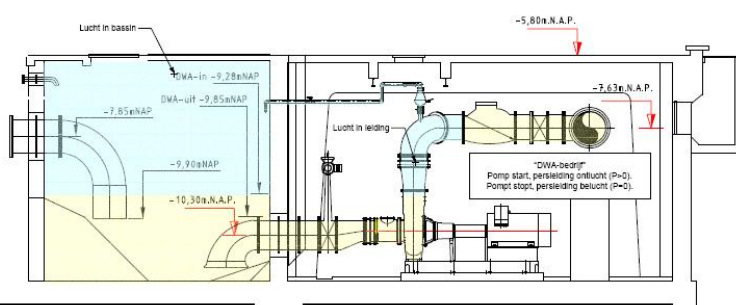
## Luchtinname na pompstop

### Traagheid (pomp + leiding)

- Kelderpeil daalt tot zuigmond

### Lucht komt in pomphuis

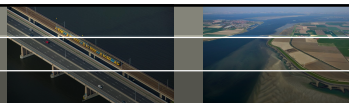
- Water in verticaal leidingwerk valt terug in kelder



## Oorzaken - leiding

- be-/ontluchters
- lekkende verbindingen
- ontgassing bij sub-atmosferische drukken
  - > In persleiding
    - Koolstofdioxide  $\text{CO}_2$
    - Waterstofsulfide  $\text{H}_2\text{S}$
    - Methaan  $\text{CH}_4$
    - Stikstof,  $\text{N}_2$
  - >  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{CO}_2$  zeer goed oplosbaar
    - Dus vooral methaan en stikstof na stilstand
  - > Ervaring CAPWAT participanten en literatuur
    - Biochemie ondergeschikt aan luchtinname

## Ontwerp kelder



### Straal valt richting pomp

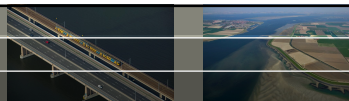
- Gebruik spatscheren of valpijp

### Alternatieven

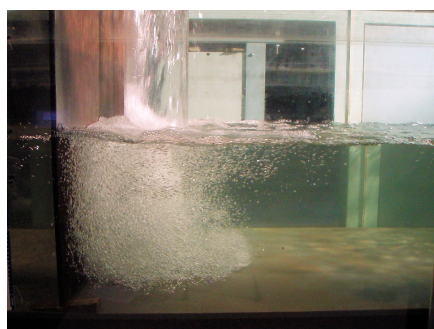
- Verdiepte laatste streng met kleine kelder
- Verdiepte laatste streng met voldoende pendelberging zonder kelder (DAAS, Amsterdam)

Evalueer of uitslagpeil niet te laag is

## Maatregelen kelder

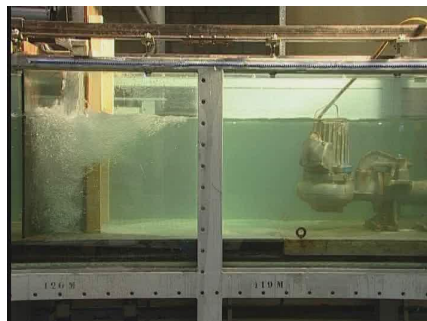


### Valpijp

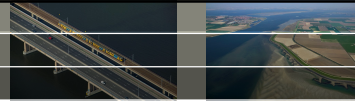


### Verticale plaat

- 1D breed,
- op 1D afstand



## Ontwerpemaal



Verwijder/sluit be-ontluchtingsleidingen op pompinstallatie

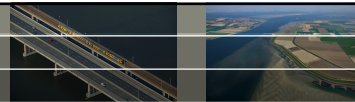
Voorkom onderdruk

- M.n. tijdens stilstand
- Toets in statische en stationaire situatie

Beperk dynamische onderdruk

- Pomp-regeling z.d.d. stop op minimum toerental
- Toets regeling en uitslagpeil in dynamisch model

## Ontwerp leiding



Zinkers niet dieper dan nodig, evt. kleinere D

Verticale zinker heeft voorkeur boven boring vanuit hydraulisch oogpunt

- Indien kosten-effectief

Diepere zinkers

- Voorziening opnemen, indien  $F_w < 0.9$ 
  - > Handmatige ontlueters
  - > Prop-installatie