

# Lekdetectie een localisering probleem

Evert Slob

Symposium Lekmanagement/Delft/Maart 2004

Afdeling Geotechnologie



## Overzicht

- Inleiding
- Meetprincipes & Constructies
- Gevoeligheden & Nauwkeurigheden
- Beschikbare succestechnieken
- Conclusies

2



## Inleiding

In zowel  
Civiele als Milieu  
techniek

Waterremmende constructies:  
Damwanden, groutwanden,  
geomembranen, natuurlijke formaties

Vaak lekkages, waardoor vertraging en hogere  
bouwkosten en/of milieuproblemen ontstaan

**Snelle detectietechnieken zouden een grote  
kostenbesparing kunnen opleveren**

3



## Inleiding

### Gevraagd van detectietechnieken:

- Snel, nauwkeurig, goedkoop
- Snel: Resultaat binnen enkele dagen
- Nauwkeurig: detectie gaten groter dan (0.01 m<sup>2</sup>)  
localiseren tot op enkele meters (x,y,z),  
absolute grootte bepaling,  
voorspellen waterbezwaar
- Goedkoop: liefst bestaande technieken

4



## Meetprincipes & Constructies

### Fysische principes voor metingen:

- Mechanisch
- Thermisch
- Elektrisch/Magnetisch/Elektromagnetisch
- Chemisch ⇔ Elektrochemisch ⇔ Elektrisch

5



## Meetprincipes & Constructies

NDO Technieken	Stalenwand	betonwand	Folies	Natuurlijke lagen
mechanisch	Stijghoogte slotverklikker	akoestiek stijghoogte betontester	stijghoogte	akoestiek stijghoogte
thermisch		T-sensor en glasvezel (lokaal)	T-sensor en glasvezel (lokaal)	
elektrisch	passief gelijkstroom wisselstroom	passief gelijkstroom wisselstroom	passief gelijkstroom wisselstroom	passief gelijkstroom wisselstroom

6



## Gevoeligheden & Nauwkeurigheden

- Detectie altijd direct gerelateerd aan gevoeligheid
- Localisering soms



### Nauwkeurigheden:

Gat grootte bepalen  
Waterbezwaar bepalen/voorspellen

Vereist een quantitative benadering

→ Modelvorming nodig ⇒ dataverwerking



## Gevoeligheden & Nauwkeurigheden

- Vertrouwen in techniek
- Vertrouwen in aanbieder



### Ervaringen:

Successen/Falen in blinde testsituaties

Openheid in naamgeving en meetprincipe

→ Operationeel beschikbaar

⇒ geautomatiseerd/ervarings afhankelijk



## Beschikbare succestechnieken

### Elektrische methoden:

1. Passieve methoden
2. Gelijkstroom methoden
3. Wisselstroom methoden

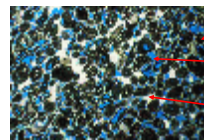
Succes hangt af van gekozen opstelling

- voldoende dichte bemonstering
- bij actieve bron: 1 binnen, 1 buiten



## Achterliggend idee

Stroom loopt alleen in een gesloten circuit



korrels

water

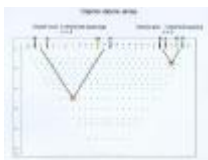
lucht

Polariseerbaarheid van de grond

Elektrische geleidbaarheid van de grond



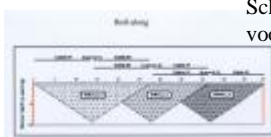
## Standaard geo-elektrische methode



Voor meerkanaals systemen:

Wenner and Schlumberger arrays zijn nadelig

(Di)pole-(di)pole en reciproce Schlumberger arrays zijn voordelig



Meeste commerciële systemen: 8-kanaals (max)



## Geo-elektrische methode in het veld



### Niet-standaard geo-elektrisch: ECR/EFT

Meerkanaals meetsysteem:  
tot met meer dan 100 ontvangers tegelijkertijd gemeten

Bron niet in de lijn van ontvangers, maar buiten de kuip

13

TU Delft

### ECR/EFT methode in het veld

Sensor

V-Polder

14

TU Delft

### ECR/EFT methode in het veld (TEXPLOR)

meetopstelling

damwand

15

TU Delft

### ECR/EFT resultaat in blinde proef

Firma: TEXPLOR

16

TU Delft

### TEXPLOR mobiel systeem

In situaties waar je direct bij een van de oppervlakken kan:  
Zwembaden, daken, dakterrassen, garages, etc.

17

TU Delft

### LinaPulse mobiel systeem Firma Campus International (UK)

Systeem speciaal ontwikkeld voor lekdetectie in plastic membranen en folies

Speciale niet-polariseerbare elektrode

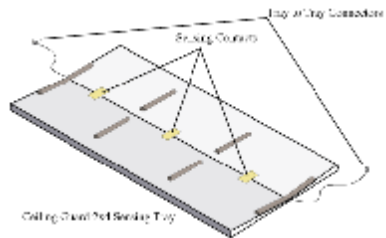
ELEKTRISCHE: 200V  
CONVERTOR: 100V

EXACT FIND HOLE

18

TU Delft

### Wateralert bedrijf met sensoren in plafondsyste(m)en (preventie)



19

### Alternatieven voor: Preventieve detectie toepassingen tijdens aanbrengen afdichtingen

- lokale sensoren
- fiberglas kabels
- MEMS (micro-electronic mechanical systems)

20

### Conclusies

- er is behoefte aan bestaande technologie
- er is behoefte aan vertrouwen in methode en uitvoerder
- er bestaan methodes die nu succesvol (ECR/EFT) zijn en waarvan de grenzen nog niet duidelijk zijn
- er zijn veel mogelijke oorzaken voor afwijkingen in stroom patroon in de ondergrond, het gat moet de dominante bijdrage leveren voor detectie en localisering
- onvoldoende modelvorming voor gat grootte bepaling en voorspelling waterbezwaar
- alternatieve methoden bestaan voor preventieve detectie

21