



Ondergrondse arseenverwijdering voor drinkwaterzuivering in Bangladesh

Voordracht Bataafsch Genootschap Rotterdam, 21-9-2013

Dr. ir. Doris van Halem – Faculteit der Civiele Techniek en Geowetenschappen



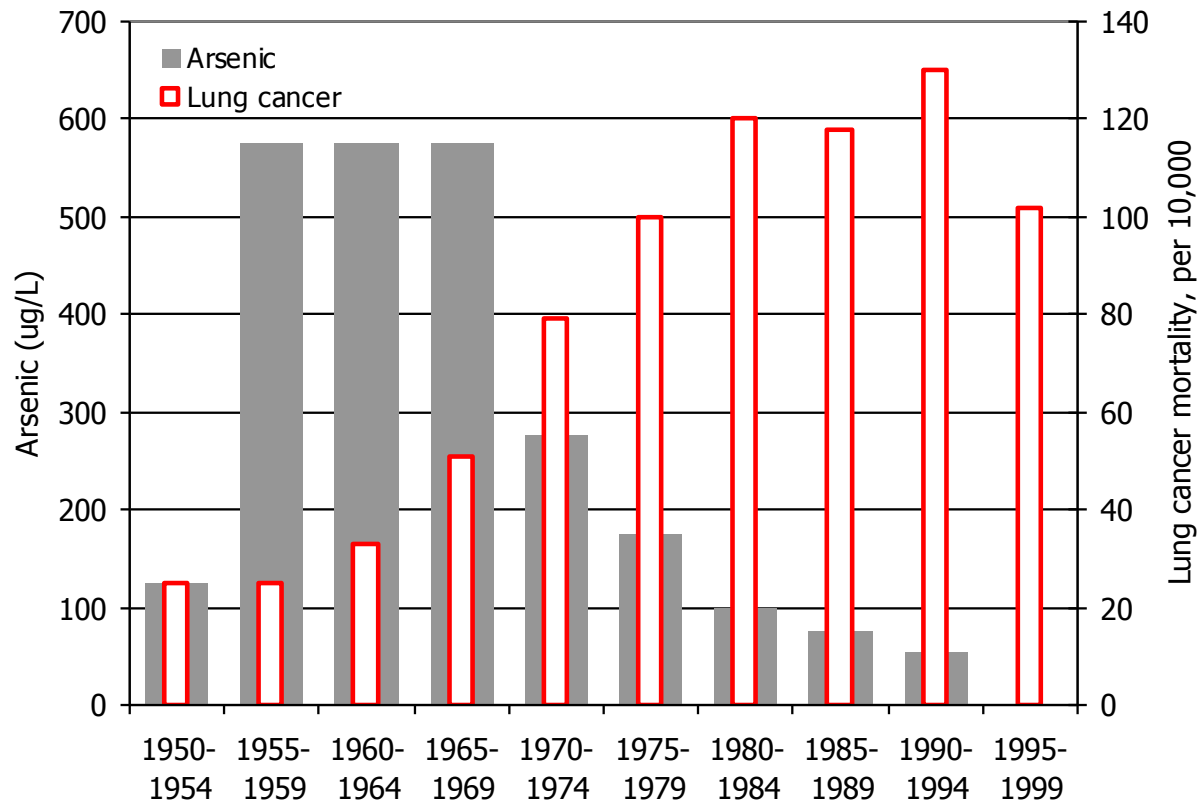
Opbouw van voordracht

- Arseen in water
- Ondergrondse (handpomp) arseenverwijdering
- Onderzoekresultaten
- Conclusies

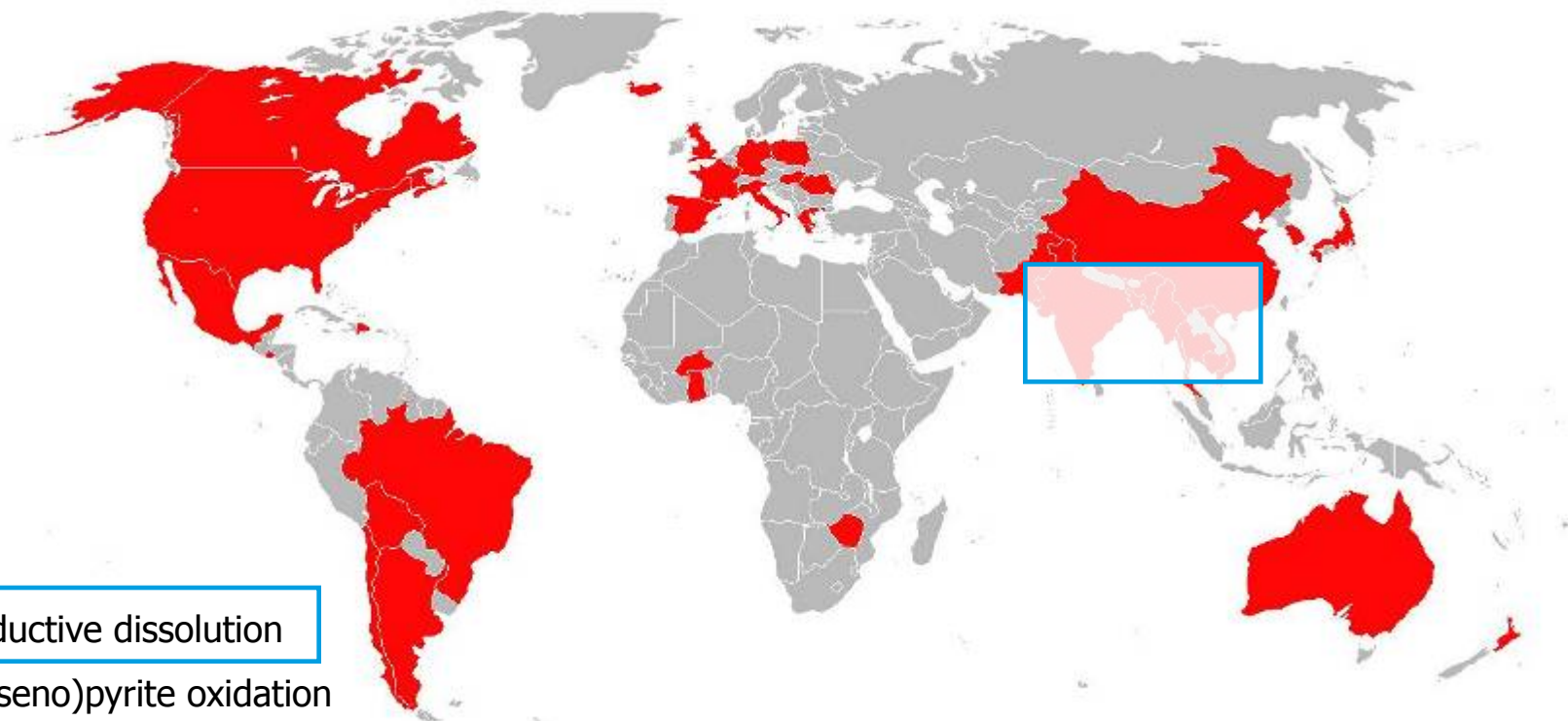
1.

Arseen in water

Arseen – chronische vergiftiging



Wereldwijd probleem



| Reductive dissolution

| (Arseno)pyrite oxidation

| Geothermal influenced waters

Source: Smedley and Kinniburgh, 2002

De gezondheidsrisico's

Excess life-time skin cancer risk

1 in 10 adults – 500 $\mu\text{g As/L}$

1 in 100 adults – 50 $\mu\text{g As/L}$ →

Guideline in Bangladesh,
India, Bolivia, China,
Zimbabwe, Oman, Egypt,..

6 in 10,000 adults – 10 $\mu\text{g As/L}$ → WHO guideline

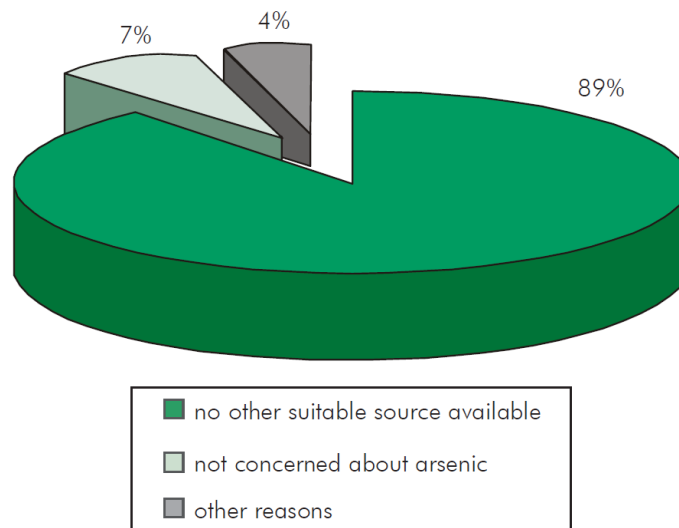
→ for the European acceptable 10^5 cancer risk the guideline should be $\ll 1 \mu\text{g As/L}$



Arseen in Bangladesh

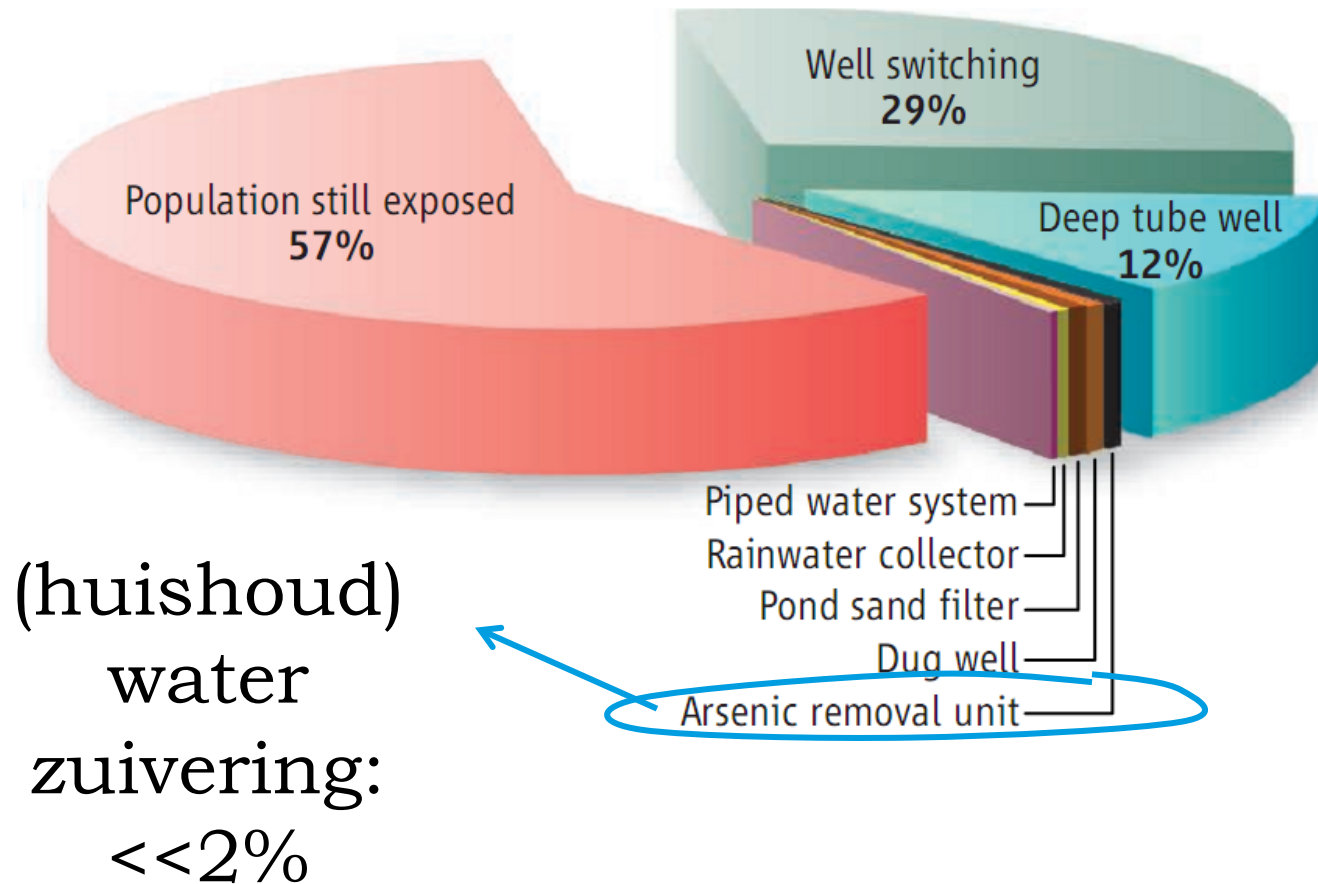


Monitoring programma | $> 50\mu\text{g/L}$ rood geschilderd |
 $< 50\text{ppb}$ painted green | handpomp delen | diepe
putten | arseenverwijdering



Source: Worldbank, 2003

Arseen in Bangladesh



Source: Ahmed et al., Science, 2006

2.

Ondergrondse (handpomp) arseenverwijdering

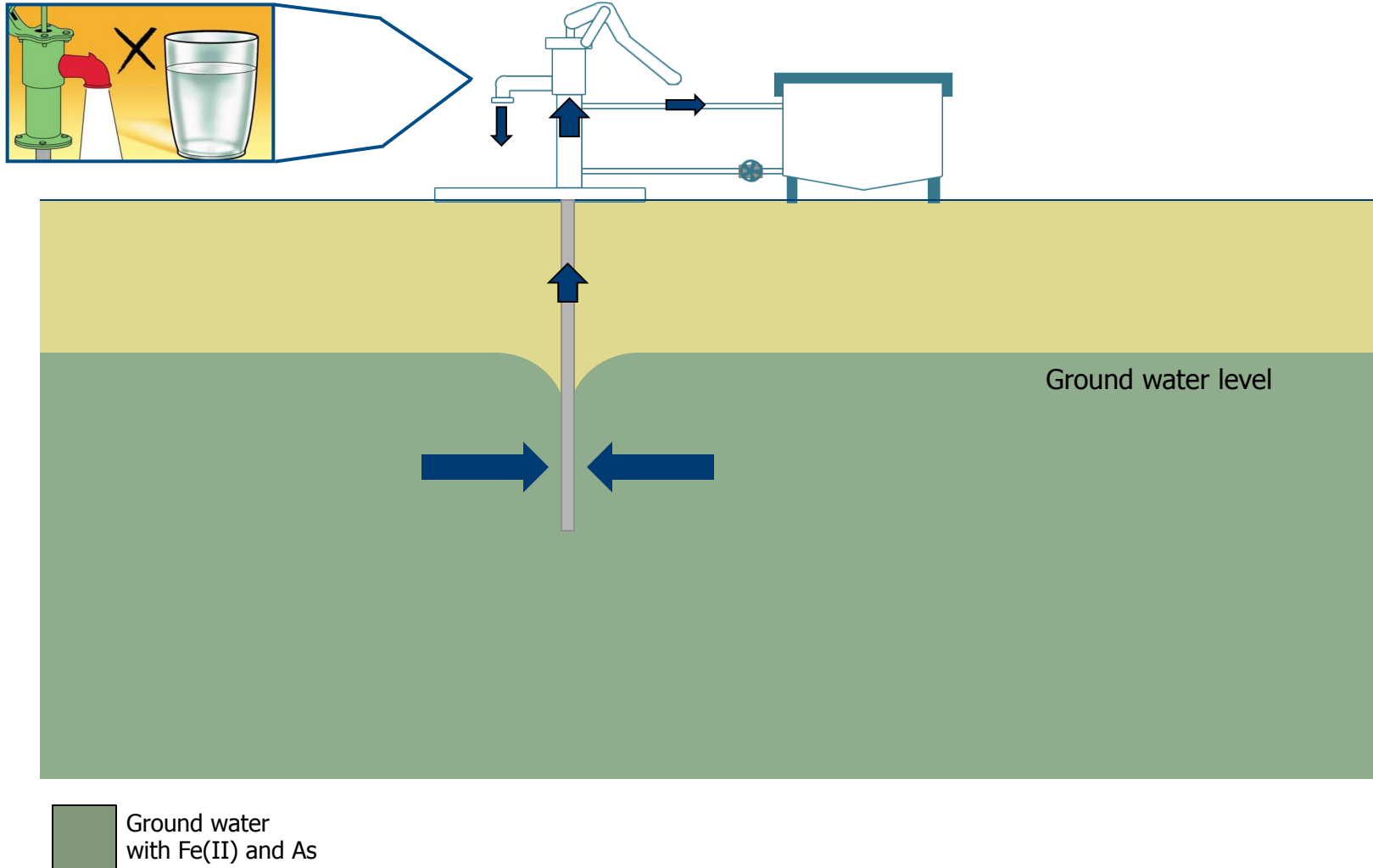
Voordelen van ondergrondse zuivering

t.o.v. andere kleinschalige zuiveringssystemen:

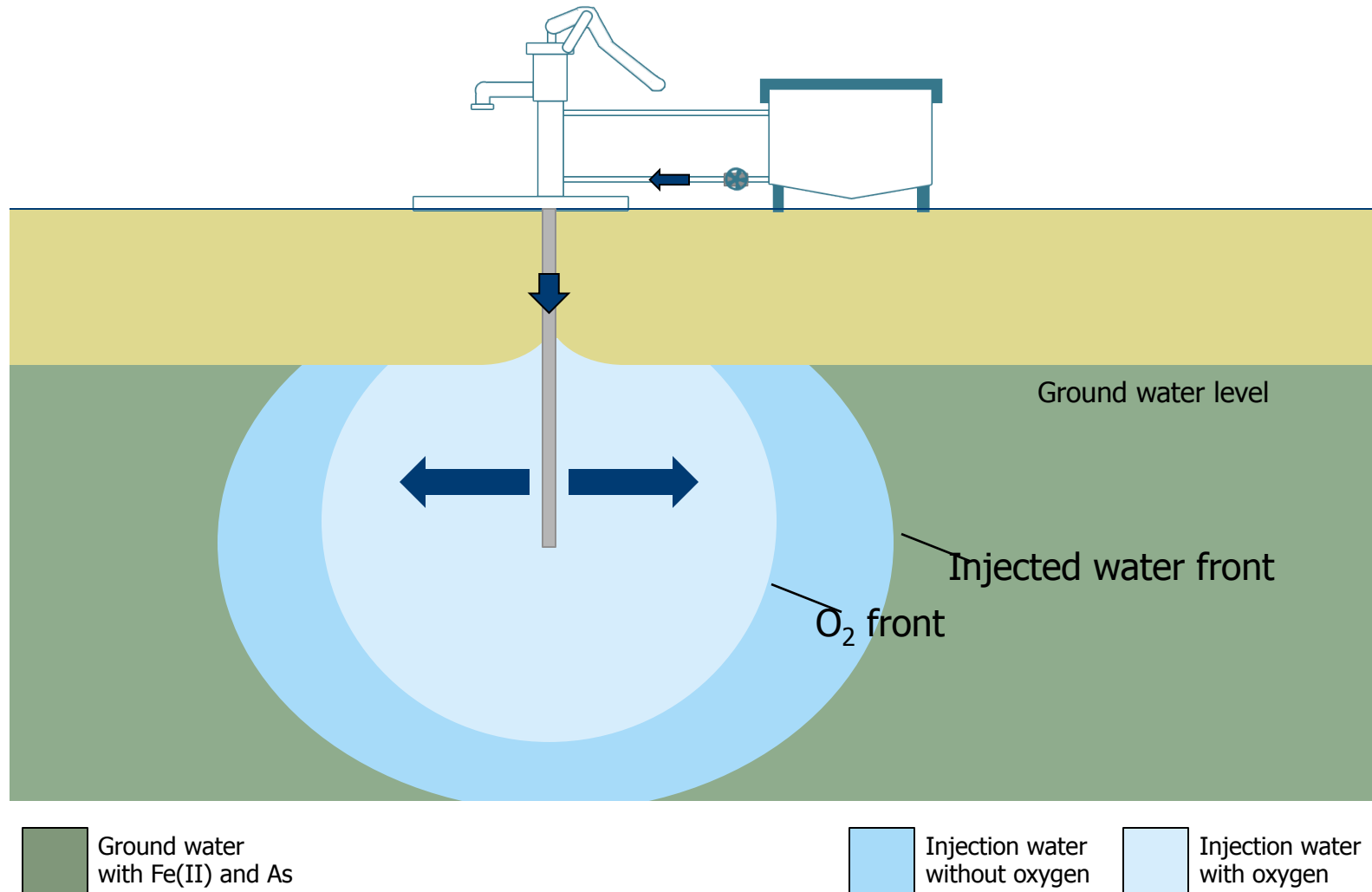
- Geen kostbare filter materiaal en onderhoud nodig;
- Gebruik van 1ste keuze infrastructuur, welke beschikbaar is in ieder huishouden;
- Handpomp is lokaal beschikbaar en repareerbaar;
- Naast arseen, wordt ook ijzer verwijderd, welke de kleur en smaak van water verbetert (sociale acceptatie);
- IJzer in het water zou een zichtbare indicator kunnen zijn voor aanwezigheid arseen (monitoring van waterkwaliteit);
- Toepassing voor grondwater irrigatie, ter bestrijding van arseenophoping in voedingsmiddelen, zoals rijst.



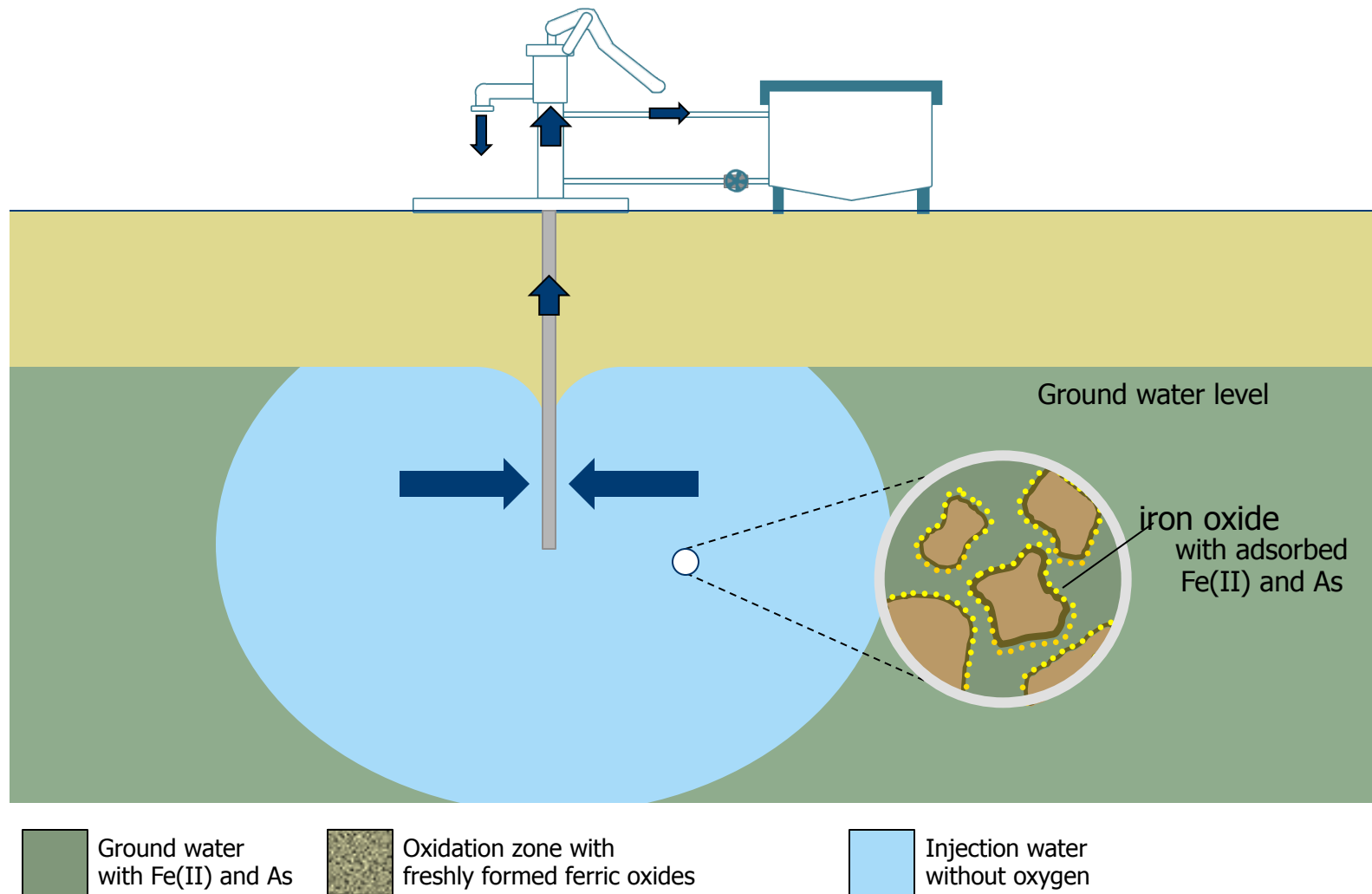
Ondergrondse arseenverwijdering



Ondergrondse arseenverwijdering



Ondergrondse arseenverwijdering

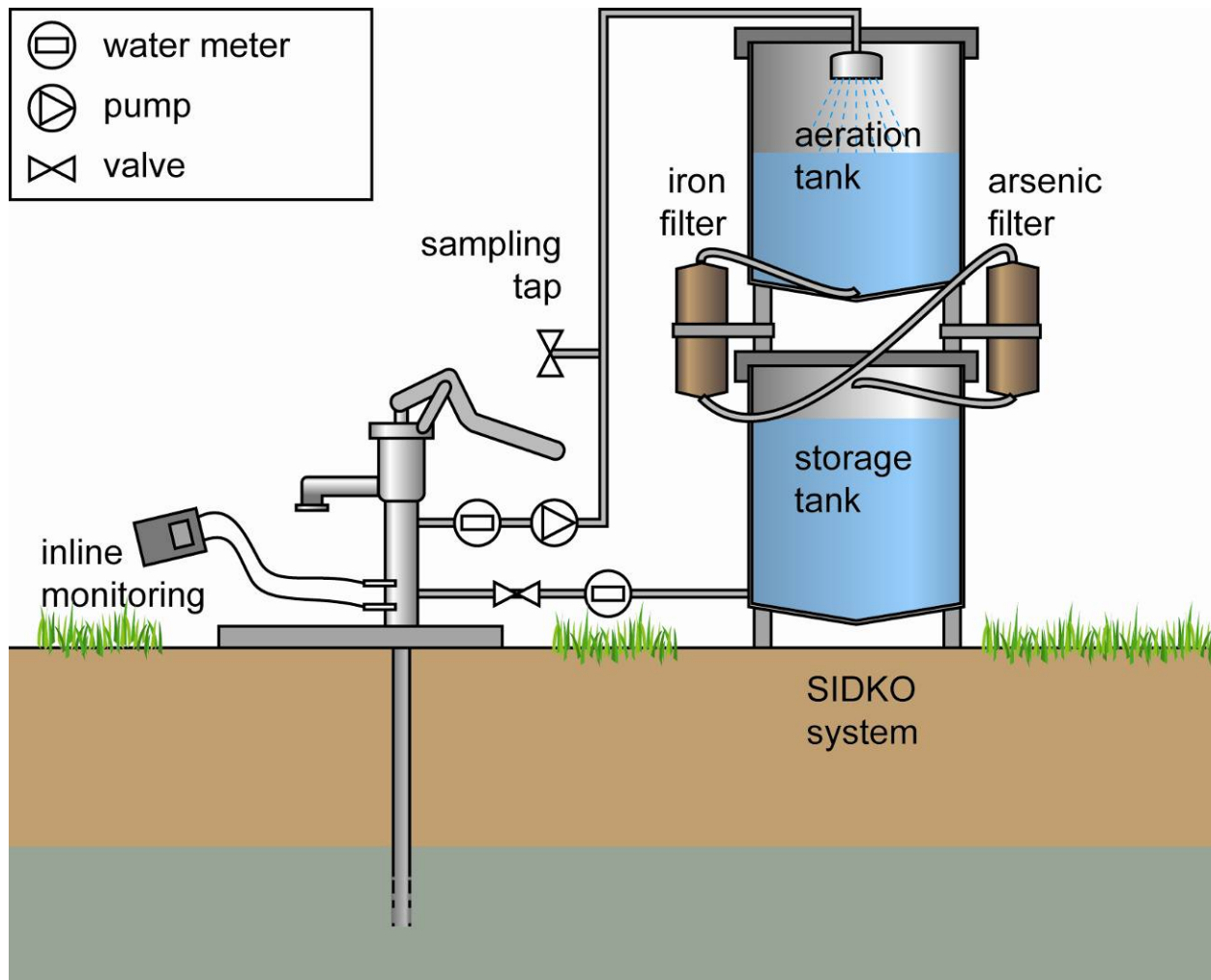


3.

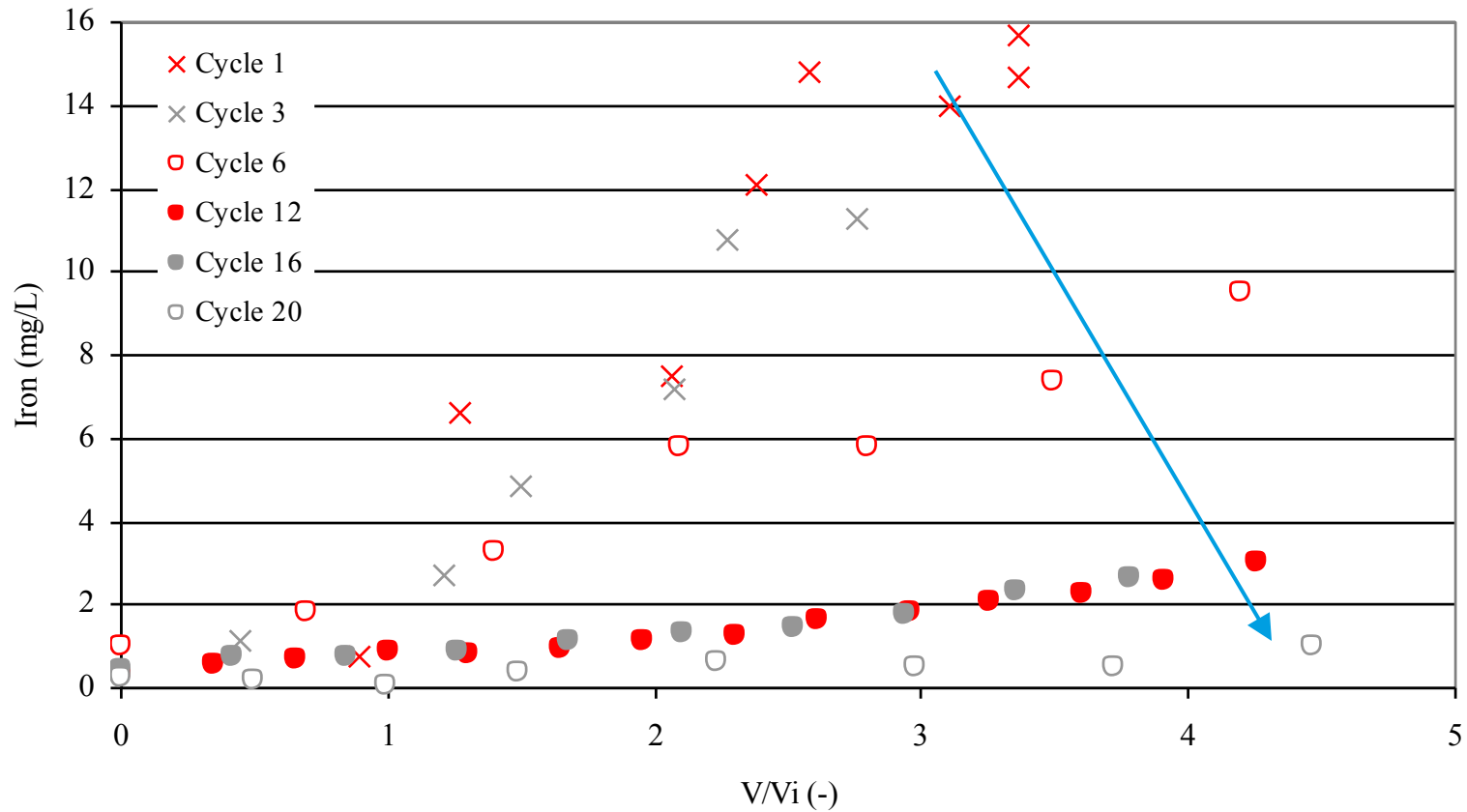
Onderzoek



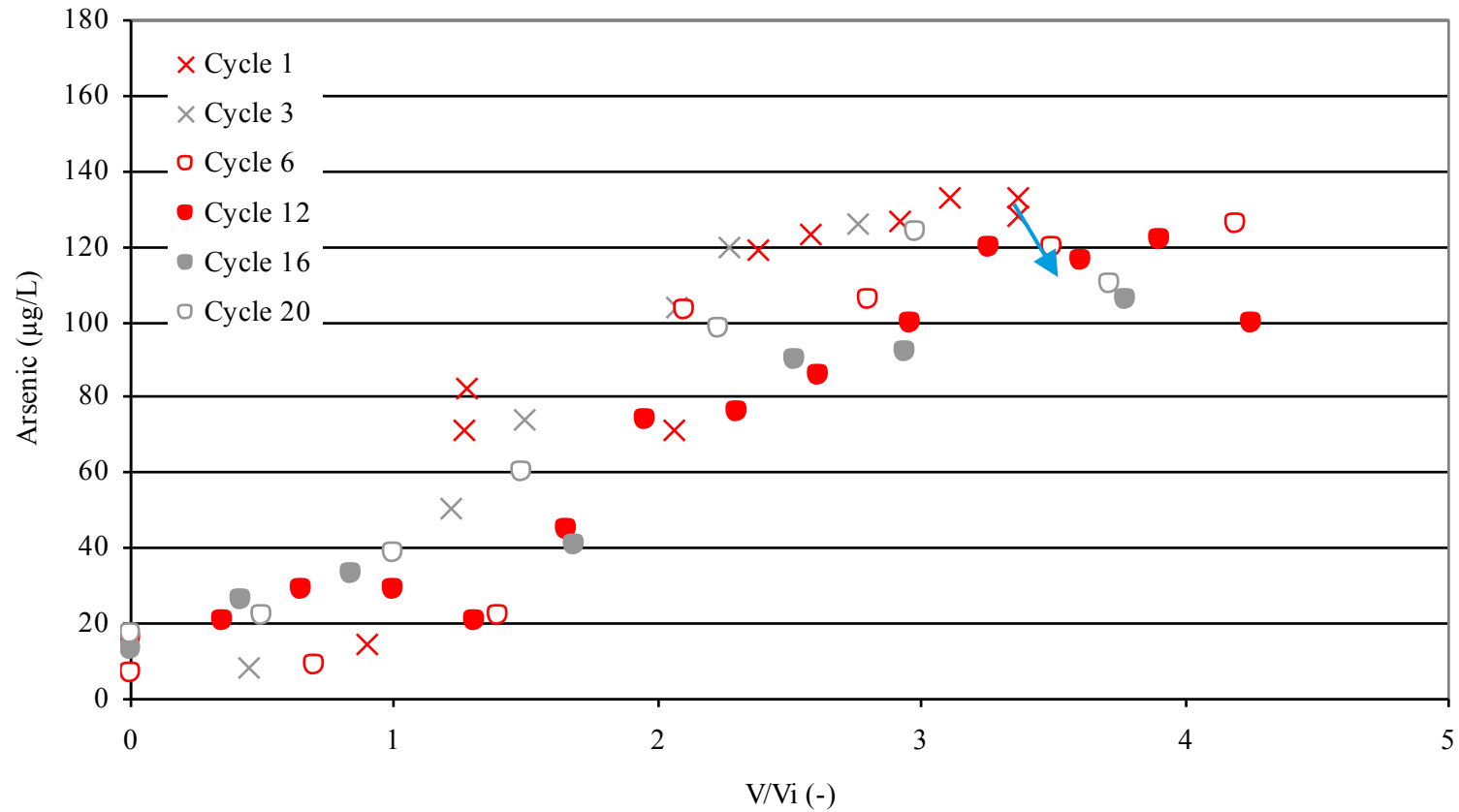
Veldwerk in Bangladesh

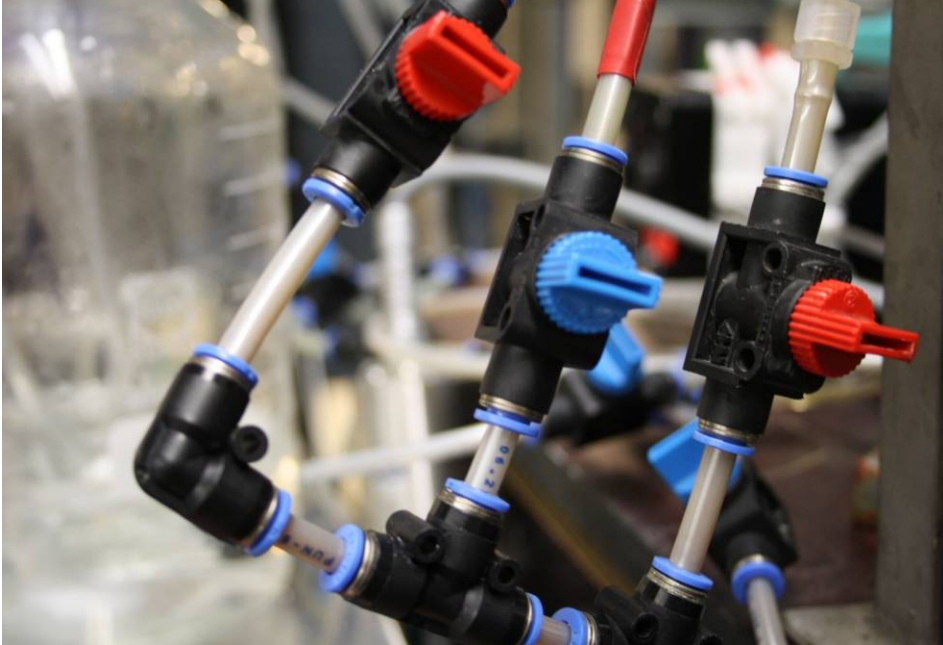


IJzerverwijdering

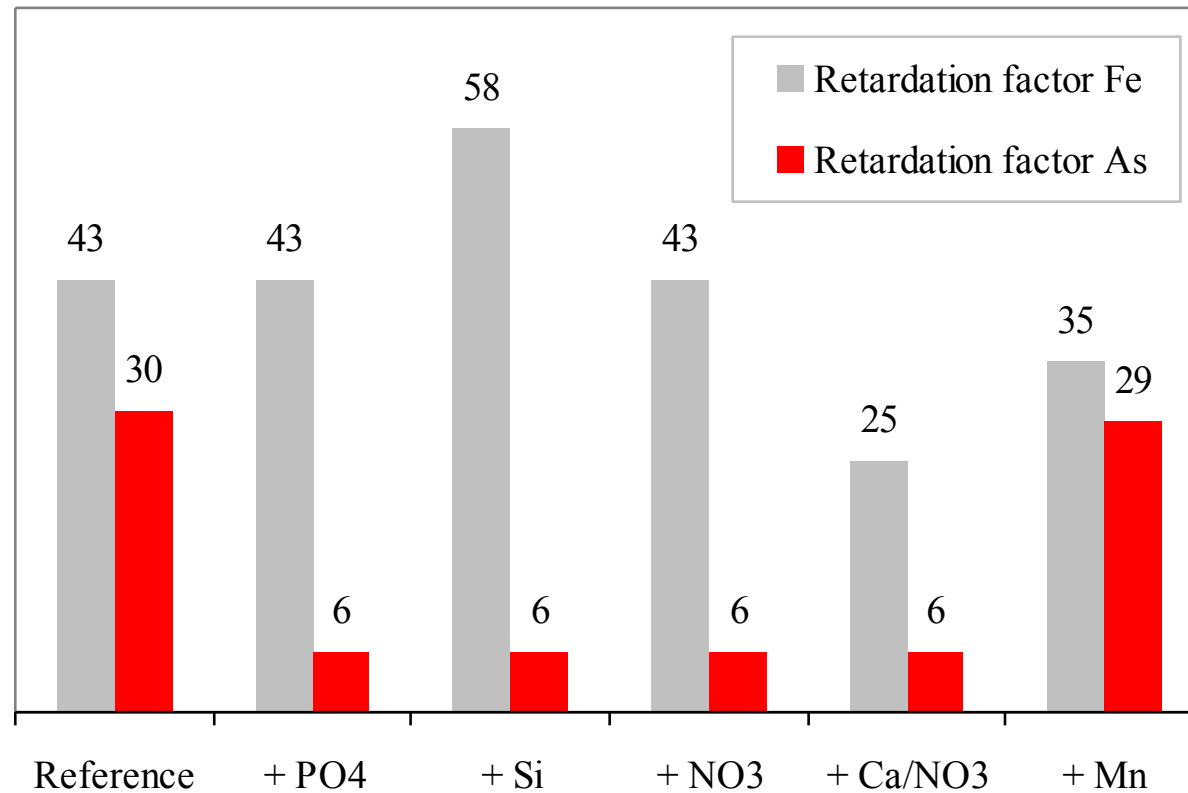


Arseenverwijdering





Invloed grondwatersamenstelling



Technologische randvoorwaarden

Omgevingen met beperkte middelen (materialen, kennis, geld):

- Lokale kennis van geochemische en geohydrologische condities afwezig;
- Technologie moet gebruikt kunnen worden door ongeschoolde eindgebruikers;
- Geen geld voor “custom-designed” faciliteiten.

Kennis/begrip van technologische randvoorwaarden =>

optimalisatie van ontwerp en O&M

4.

Conclusies



Conclusies

Ondergrondse arseenverwijdering is gevoelig voor variaties in grondwatersamenstelling waardoor efficiëntie afhankelijk is van de geografische locatie;

Echter, door het variëren van operationele parameters kan er water geproduceerd worden onder de Bangladeshi richtlijn;

Huidig onderzoek richt zich op de combinatie van ondergrondse zuivering en gerichte, bovengrondse adsorptie van arseen.

Contact

Dr. ir. Doris van Halem
Assistant Professor Drinking Water
Delft University of Technology

www.sanitaryengineering.tudelft.nl
d.vanhalem@tudelft.nl

Stevinweg 1
2628 CN Delft
room 4.48
+31 (0)15 278 5838

