

(Kleinschalige) drinkwaterzuivering in ontwikkelingslanden

Uitdagingen voor de (civiel) ingenieur

College Inleiding Watermanagement

ir. Doris van Halem D.vanHalem@tudelft.nl

27 september 2007

1

Inhoud

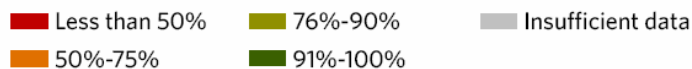
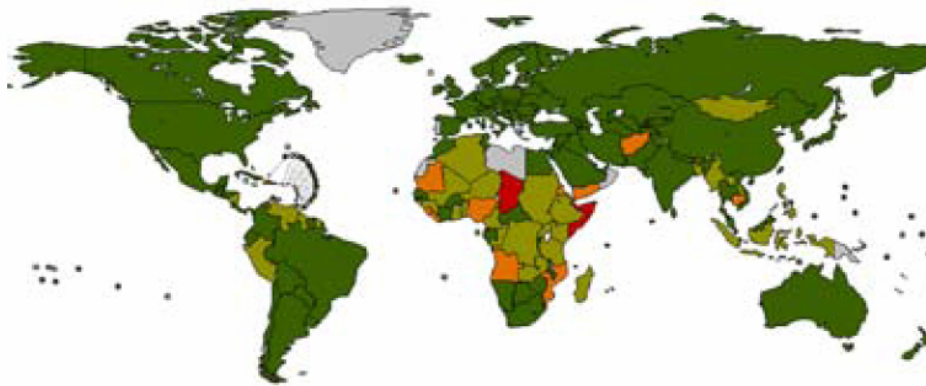
- Inleiding
- Low-cost drinkwaterzuivering
- Recente ontwikkelingen
- Onderzoek aan de TUD
- Slot

Millenniumdoelstellingen

Millennium Development Goals (MDG's)

#7 'Halve, by 2015, the proportion of people without sustainable access to safe drinking water and basic sanitation'

Proportion of urban population using improved drinking water sources, 2004 (Percentage)



Waterbronnen



Oppervlaktewater sterk variërende waterkwaliteit (hoge piekconcentraties) - soms niet beschikbaar gedurende het gehele jaar



Grondwater constante kwaliteit (microbiologisch betrouwbaar) - zuurstofarm, kan problemen geven met Fe, Mn (of zelfs As)



Regenwater grote kans op herbesmetting tijdens opvang en opslag - niet beschikbaar gedurende het gehele jaar

Kwantiteit/kwaliteit

Waterkwantiteit: >2 liter/dag

Waterkwaliteit:

Pathogene micro-organismen: bacteriën, virussen en protozoa

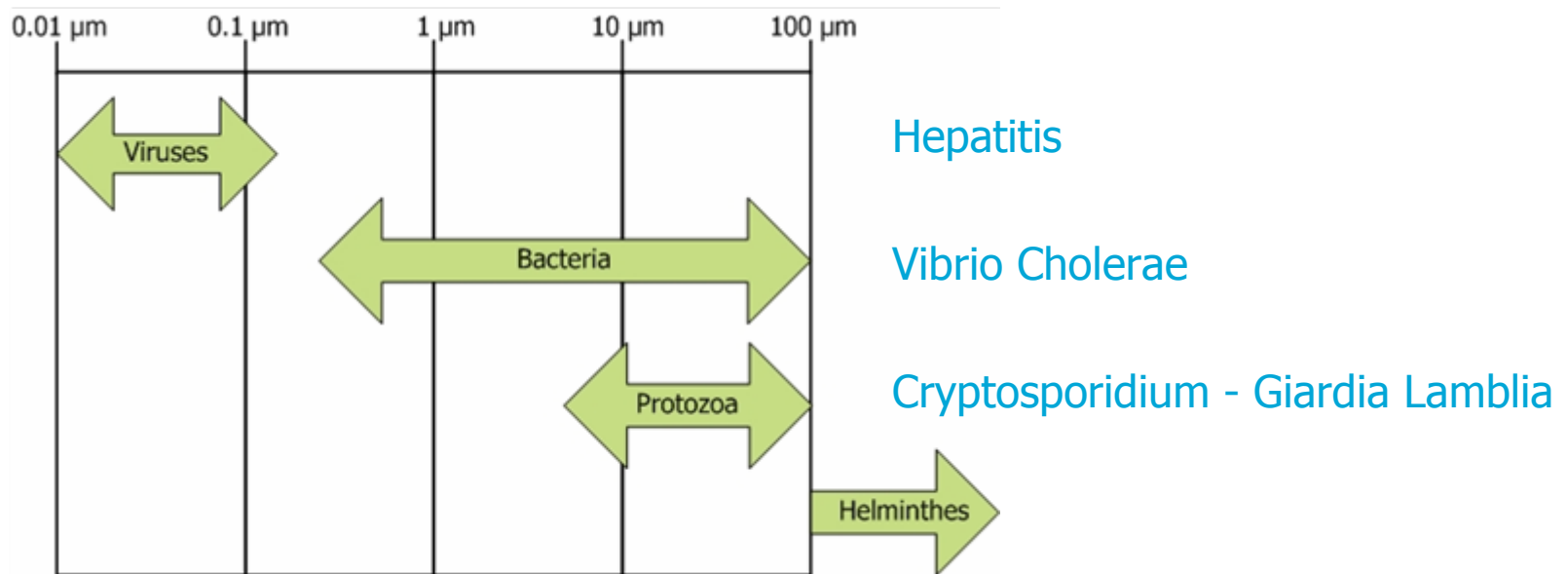
(Zware) metalen

Nitraat en ammonium

Opgelost organisch materiaal

Pesticiden, geneesmiddelen, hormonen

Pathogene micro-organismen



Wereldgezondheidsorganisatie: geen coliformen in een 100ml monster

Drinkwaterzuivering

Op welke schaal?

Stedelijk gebied

Hele stad - herbesmetting in distributienetwerk – fluctuerende aanvoer

Wijk - kwaliteitscontrole lastig - soms hoge prijzen

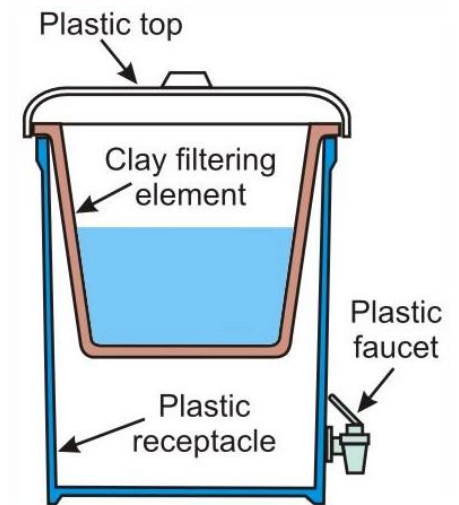
Plattenland

Dorp - organisatorische problemen

Huishouden - tijdrovend & grote kans op verkeerd gebruik

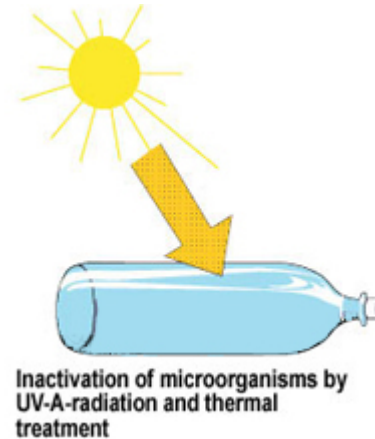
Low-cost drinkwaterzuivering

Keramische filtratie - pot, candle and disk shape



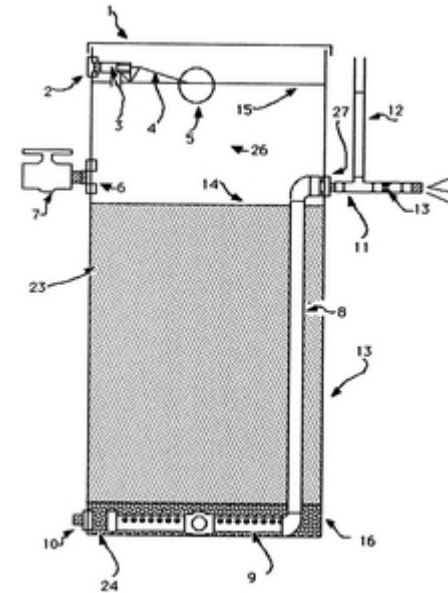
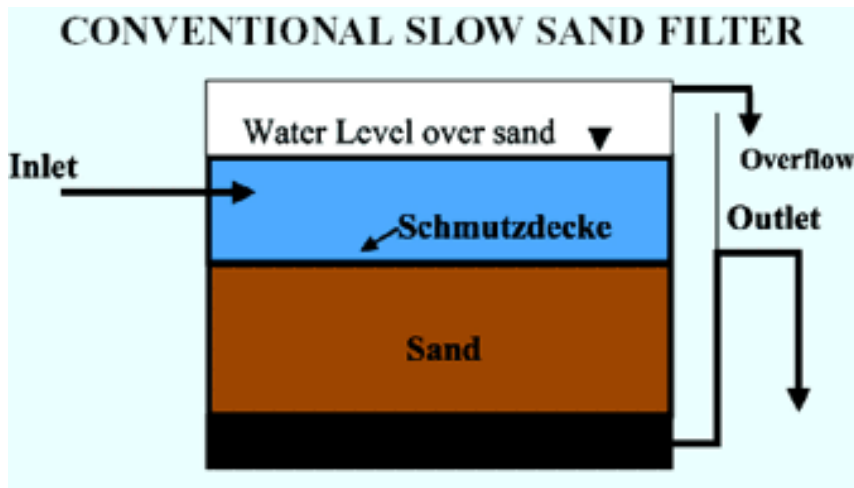
Low-cost drinkwaterzuivering (2)

Solar DISinfection (SODIS) - PET flessen



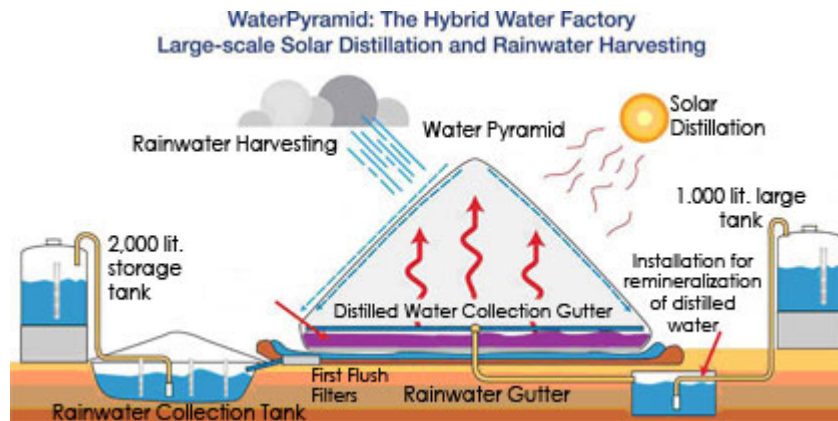
Low-cost drinkwaterzuivering (3)

(Zand)filtratie - zand, grind en adsorptiemedia



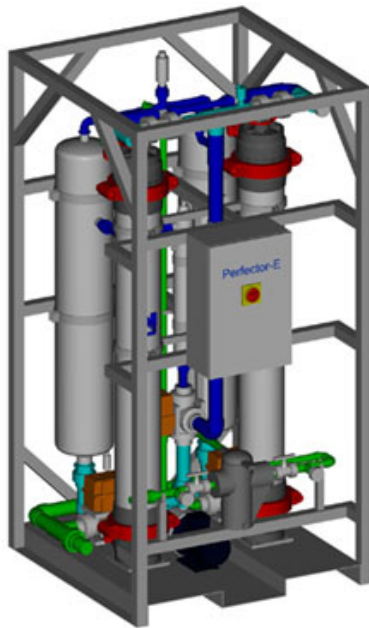
Recente ontwikkelingen

WaterPyramid – solar, regenwater (en chloordosering)



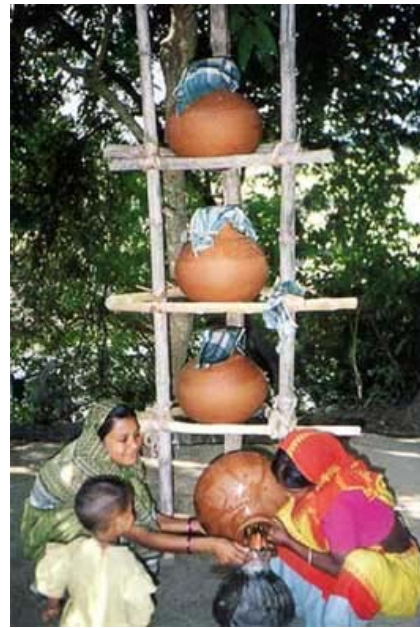
Recente ontwikkelingen (2)

Perfector-E - ultrafiltratie en UV-desinfectie



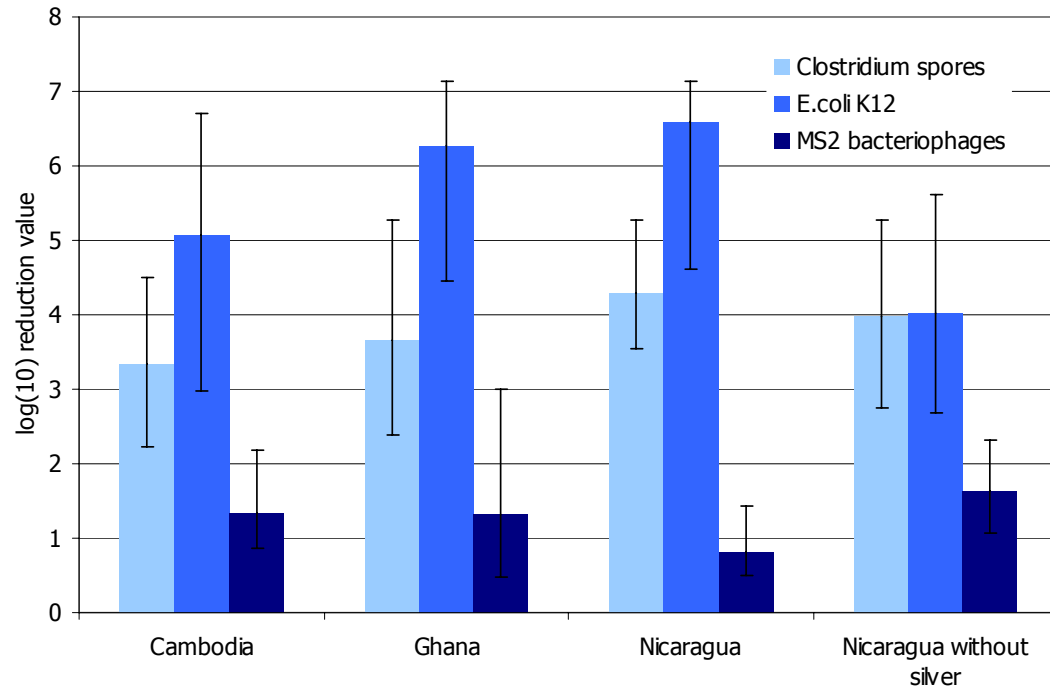
Recente ontwikkelingen (3)

Arseenverwijdering - ijzer(hydr)oxiden, spijkers en baksteen



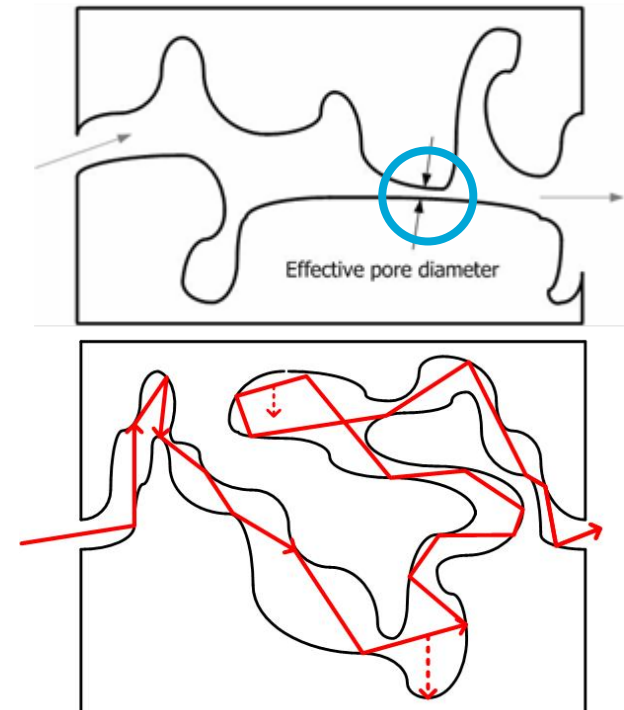
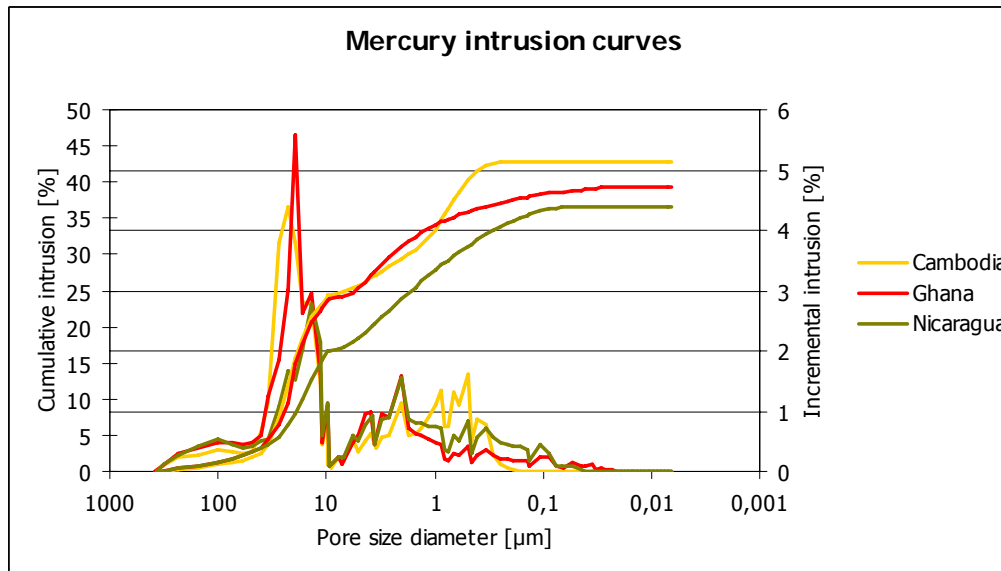
Onderzoek aan de TUD

Keramisch pot filter geïmpregneerd met zilver



Onderzoek aan de TUD (2)

Keramisch pot filter geïmpregneerd met zilver



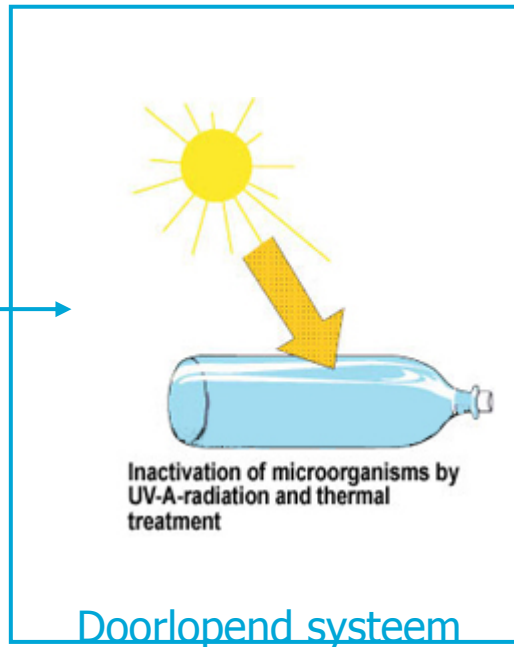
Onderzoek aan de TUD (4)

Langzaam zandfiltratie op dorpschaal in Benin, West-Afrika



Onderzoek aan de TUD (5)

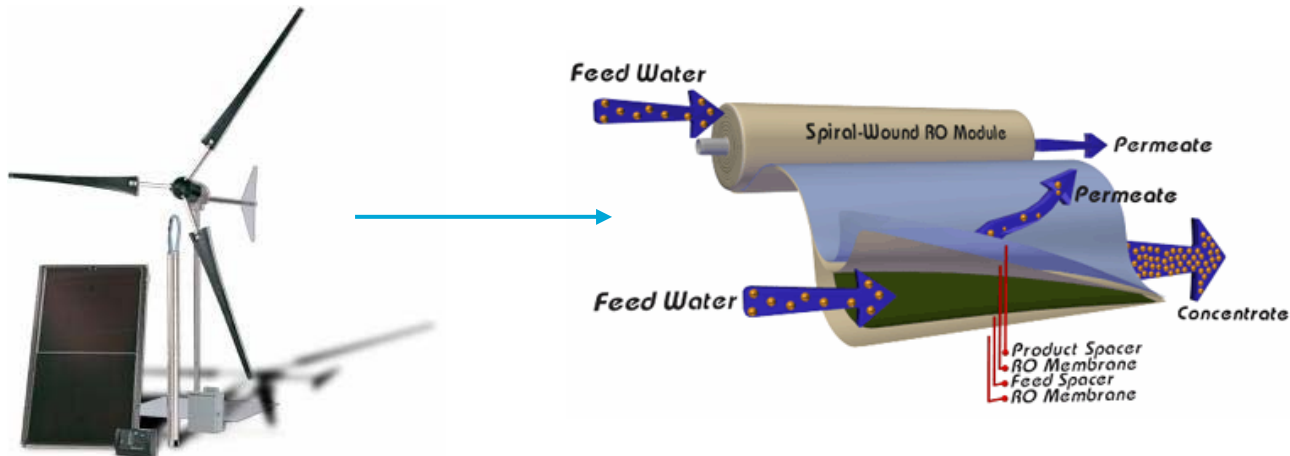
Combinatie langzame zandfiltratie en UV desinfectie



Smutzdecke: kokos/jute
Temperatuur/radiatie

Onderzoek aan de TUD (6)

'Drinken van de wind' - RO/windenergie



Pilot - Kaap Verdië

Onderzoek aan de TUD (7)

Schelpenfiltratie in Suriname



Onderzoek aan de TUD (8)

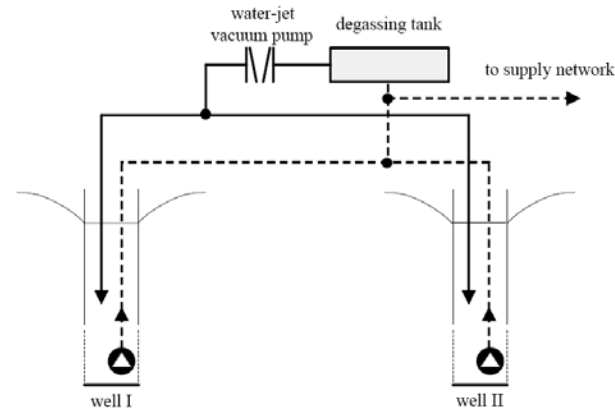
Arseenverwijdering met ondergrondse beluchting



Arseen in drinkwater veroorzaakt op de lange termijn pigmentvlekken, "black-foot disease", huidkanker,... (WHO)

Onderzoek aan de TUD (9)

Arseenverwijdering met ondergrondse beluchting



Periodieke injectie van zuurstofrijk water in het arseen- en ijzerrijke anaerobe watervoerende pakket

Onttrekking van arseenvrij grondwater - toepasbaar op het platteland van Bangladesh?

Onderzoek aan de TUD (10)

TUD - samenwerkingsverbanden

Werktuigbouwkunde - drinken van de wind

Technische aardwetenschappen - ondergrondse arseenverwijdering

Microbiologielab (Klyver) - UV desinfectie

Industrieel Ontwerpen - design for the Bottom of the Pyramid
[Life Straw voor kleine kinderen](#)



Slot

Uitdagingen voor de drinkwatertechnoloog

high-tech vs. low-tech (?)

community-scale vs. household (?)

low-cost!

sociaal-culturele context

lokale energiebronnen en grondstoffen (of toch importeren uit China?)

lokale kennis en ervaringen

waarborging van kwaliteit?



(Kleinschalige) drinkwaterzuivering in ontwikkelingslanden

Uitdagingen voor de (civiel) ingenieur

College Inleiding Watermanagement

ir. Doris van Halem D.vanHalem@tudelft.nl

27 september 2007

24