

Risico's van decentrale watervoorziening

Patrick Smeets

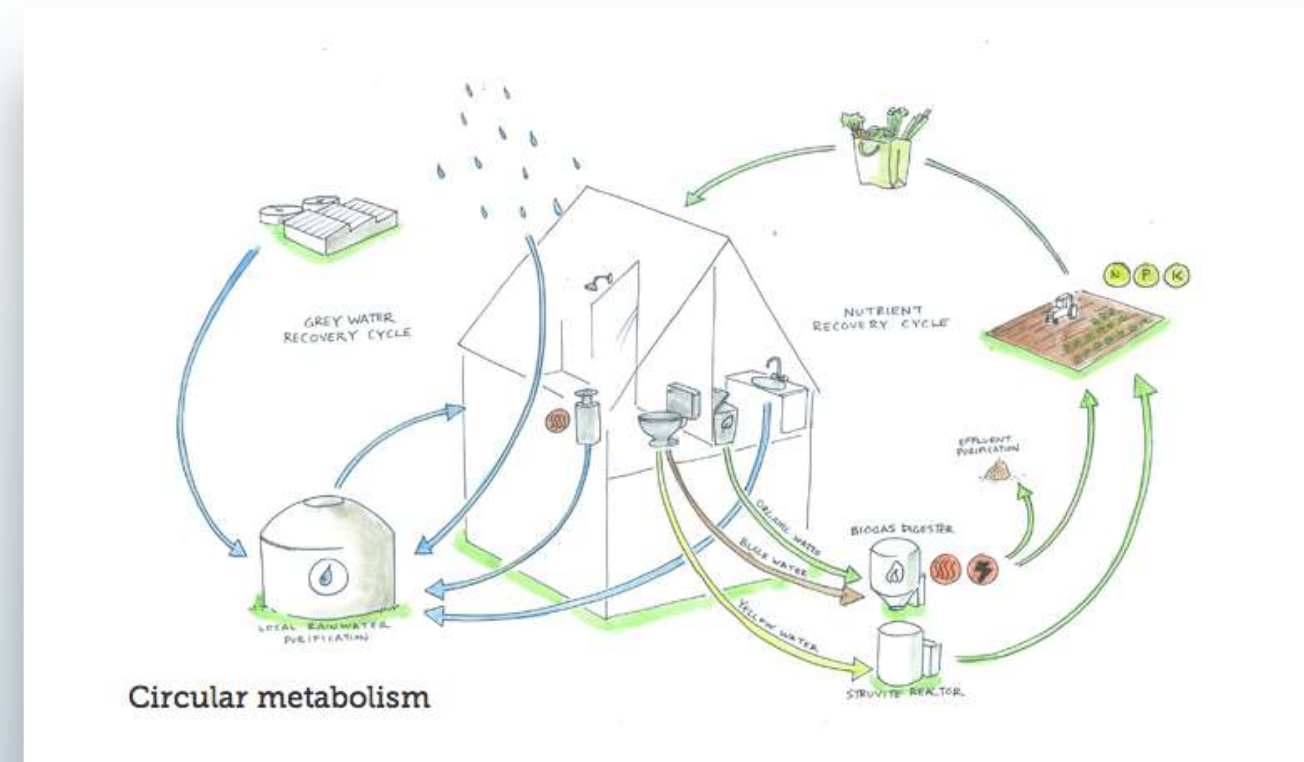
Mini-symposium decentrale water- en energieoplossingen

15 oktober '15

Lokale drinkwatervoorziening



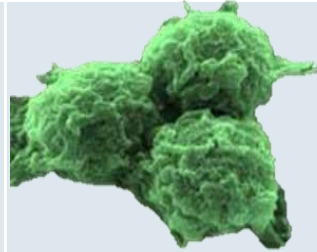
Verschillende opties onderzocht

- Huidige centrale drinkwatervoorziening (Waternet)
 - Lokale behandeling van oppervlaktewater
 - Behandeling van grijs afvalwater
 - Regenwateropvang en behandeling
- Voldoet het water aan de Nederlandse norm voor Microbiologisch veilig drinkwater?**



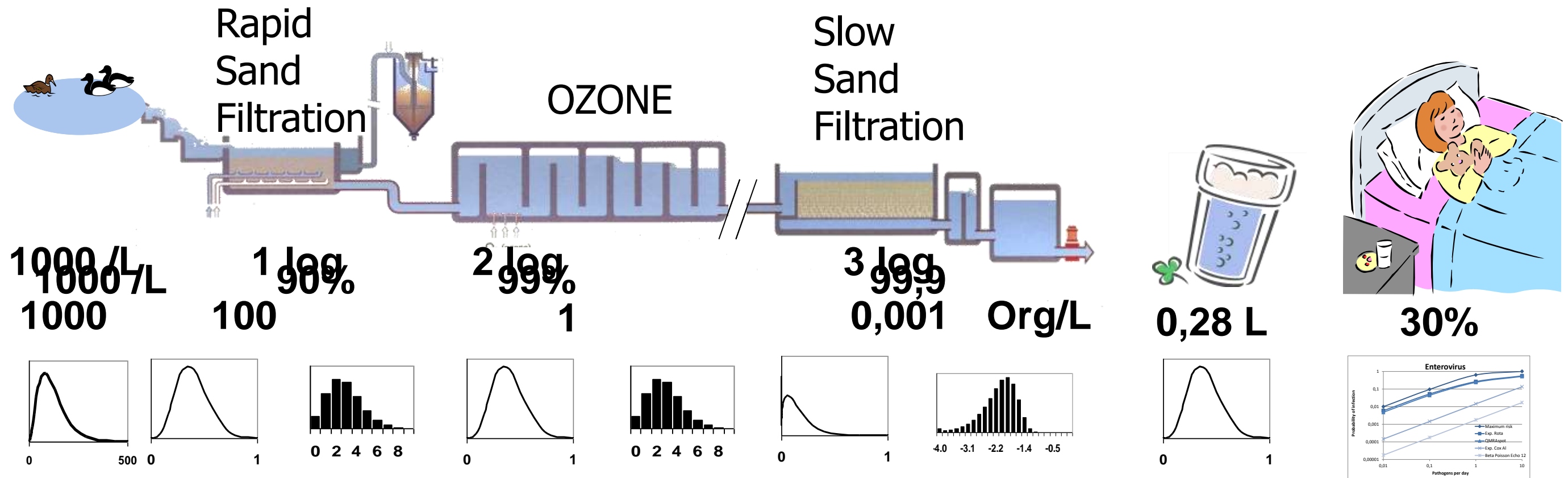
Microbiologische drinkwater risico's

Van diarree tot verlamming of overlijden

Soort pathogeen microorganisme	Bron	Eigenschappen	
Virussen <i>enterovirus</i>	Mens	Zeer klein (25 nm), lange overleving, zeer infectieus	
Bacteriën <i>Campylobacter</i>	<i>Mens en Dier</i>	Klein (0.2x5 µm), korte overleving, vogels!	
Protozoa <i>Cryptosporidium</i> <i>Giardia</i>	<i>Mens en Dier</i>	Groter (3-6 µm), zeer lange overleving, ongevoelig voor chloor	

Kwantitatieve microbiologische risicoanalyse

QMRA



NL: 1 per 10.000 personen per jaar = 1 virus in 1 miljoen liter water

Centrale drinkwatervoorziening Waternet

Risico norm wordt gehaald door:

- Multi barrière benadering (zuiveringsprocessen)
- Strikte bedrijfsvoering en hygiënisch werken
- Geautomatiseerde, continue bedrijfsvoering
- Distributienet met weinig lekkage en altijd onder druk
- Zeer ervaren bedrijfsvoerders, ondersteuning door professionals
- Intensieve water kwaliteitsmonitoring, geavanceerde laboratoria
- Wettelijke verplichting kwantitatieve microbiologische risico-analyse
- **Voldoet aantoonbaar aan risiconorm**

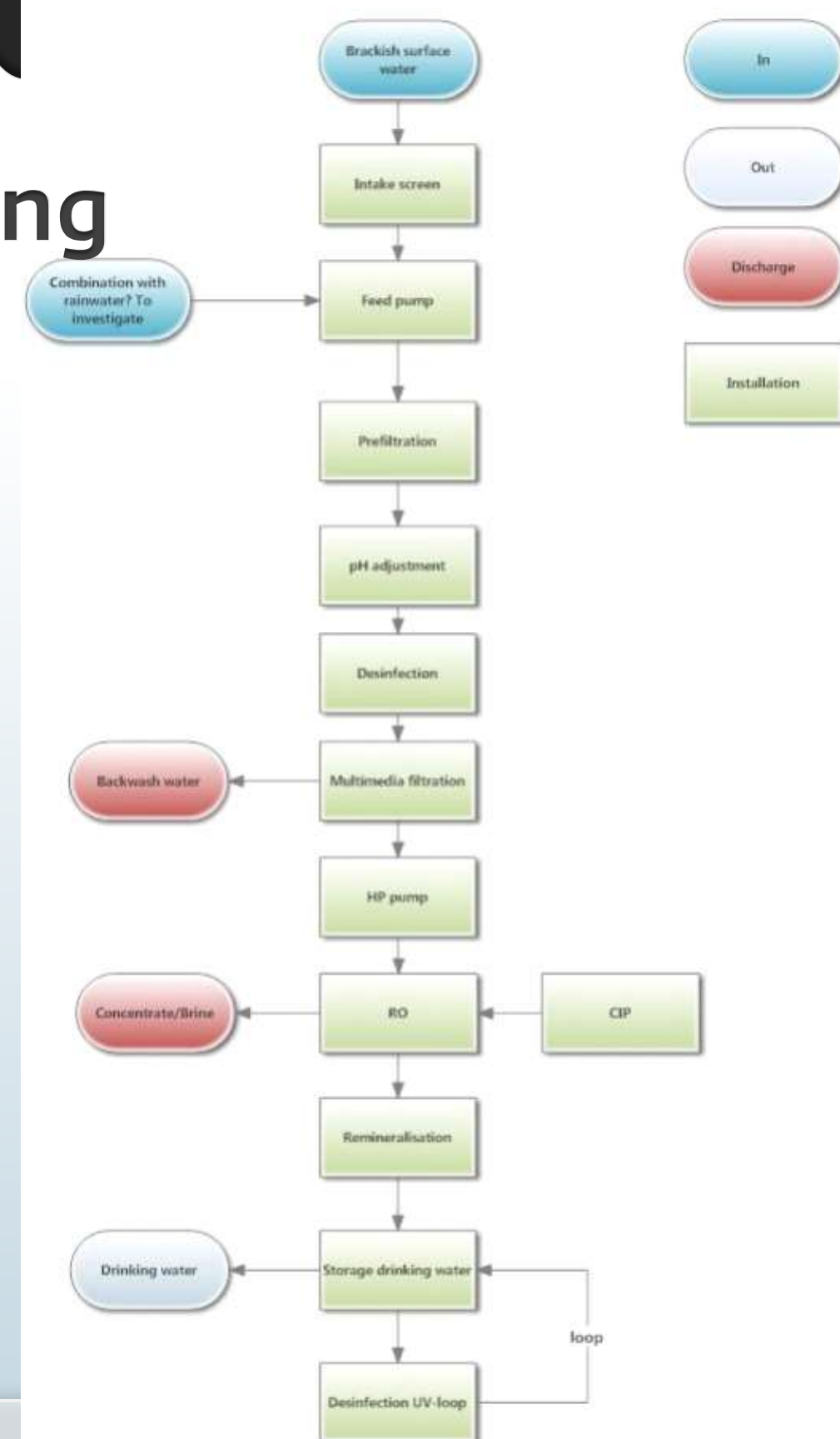
Lokale oppervlaktewaterbehandeling

- Rivierwater (Rijn), maar brak
- Kleinschalige oppervlaktewater zuivering + ontzouting
- Bedrijfsvoering door bewoners (voldoende kennis ?) ¹⁾
- Monitoring en waterkwaliteitsanalyse beperkt (duur)
- Onderhoud vraagt tijdige vervanging

Organisme	Risico regulier (inf/p/j)	Risico mogelijk (inf/p/j)
Enterovirus	$<1 \cdot 10^{-9}$	$8 \cdot 10^{-9}$
<i>Campylobacter</i>	$3 \cdot 10^{-8}$	$3 \cdot 10^{-6}$
<i>Cryptosporidium</i>	$7 \cdot 10^{-7}$	$7 \cdot 10^{-5}$
<i>Giardia</i>	$4 \cdot 10^{-7}$	$4 \cdot 10^{-5}$

- Membraan-lekkage detectie
- UV lamp vervanging
- Beperkte waterkwaliteitscontrole

¹⁾ Harvey et al. 2015 Water Resource Management 29:5129-5139



Grijs water behandeling

- Water van gootsteen + suppletie
- Pathogenen van handen wassen, schoonmaak,
- Voorbehandeling met bezinking en biofilters
- Commerciële RO-membraan + UV zuivering (30% recovery)
- Prestaties zuivering onzeker (fabricage, onderhoud)

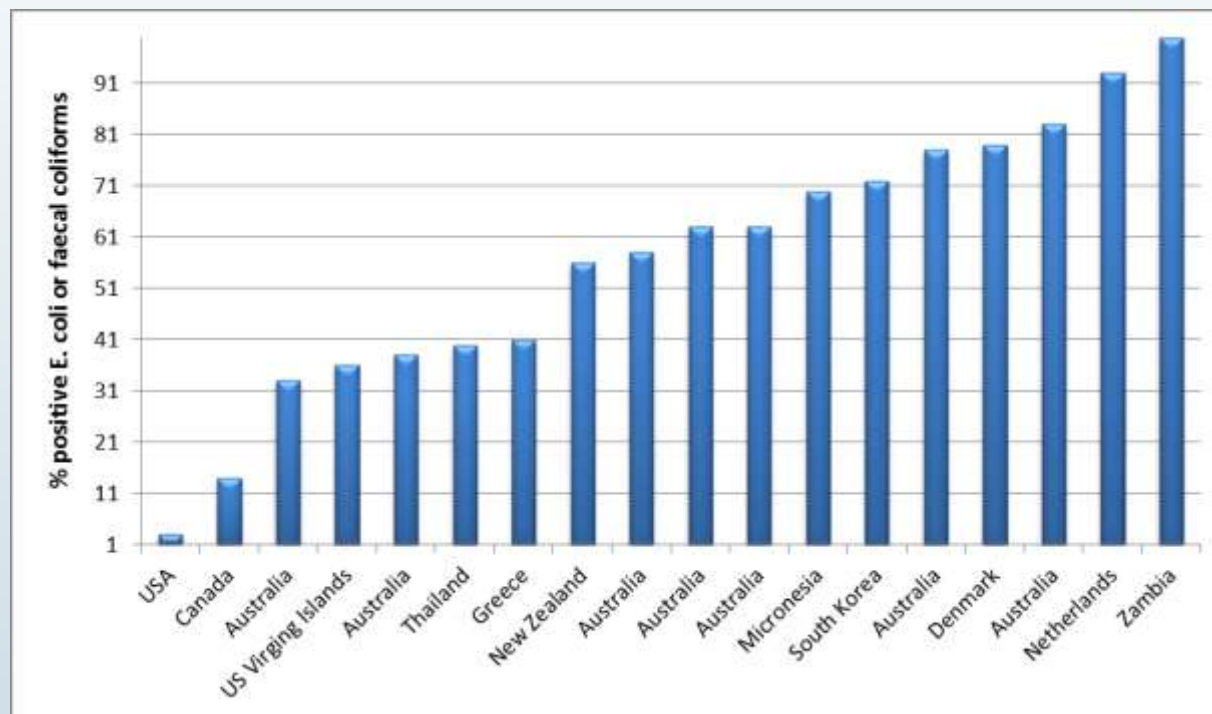
Organisme	Risico potentie (inf/p/j)	Risico verwacht (inf/p/j)
Enterovirus	$4 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-3}$
<i>Campylobacter</i>	$5 \cdot 10^{-9}$	$9 \cdot 10^{-4}$
<i>Cryptosporidium</i>	$9 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{-4}$
<i>Giardia</i>	$1 \cdot 10^{-9}$	$3 \cdot 10^{-5}$

- Potentie RO >6 log
- Certificaat 3,3 log
- Geen Membraan-lekkage detectie
- UV lamp: dosis + vervanging?
- Geen waterkwaliteitscontrole



Regenwateropvang en village pump

- Regenwater verontreinigd door poep op het dak (+ stof)
- Village pump, UF membraan
- >30% regenwater is verontreinigd



PERCENTAGE VERONTREINIGD OPGEVANGEN REGENWATER



Regenwateropvang en village pump

- Regenwater verontreinigd door poep op het dak (+ stof)
- Village pump, UF membraan
- >30% regenwater is verontreinigd

Organisme	Risico potentie (inf/p/j)	Risico verwacht (inf/p/j)
Enterovirus	NA	$1 \cdot 10^{-4}$
<i>Campylobacter</i>	$4 \cdot 10^{-4}$	$3 \cdot 10^{-1}$
<i>Cryptosporidium</i>	$3 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-3}$
<i>Giardia</i>	$2 \cdot 10^{-6}$	$6 \cdot 10^{-4}$

- Potentie UF>6 log
- Geen Membraan-lekkage detectie
- Waterkwaliteitscontrole



De menselijke factor

- Bewoners zorgen voor consistente bedrijfsvoering?¹⁾
- Vervang je een lamp 'die het nog doet' ?
- Voldoende bewust van risico's?
 - b.v. 20% volgt een kookadvies niet op!
 - niet dragen mondkapje bij composter en droogtoilet
 - 'bacteriën zijn goed voor je weerstand'
- Wie is verantwoordelijk?
- Risico's op kruisverbindingen (Leidsche Rijn)
- **Water is géén electriciteit**



**Not
drinking
water**

Waar willen we naartoe?

- Moeiteloos, feilloos, zorgeloos veilig water?
- Nog niet op kleine schaal!
- Uitdaging voor zowel rijke- als ontwikkelingslanden
- De gebruiker is het probleem, technologie (nog) niet de oplossing
- Duurzaam moet ook gezond zijn
- Waar willen we naartoe?



Deze activiteit is mede gefinancierd uit de Toeslag voor Topconsortia voor Kennis en Innovatie (TKI's) van het ministerie van Economische Zaken

