

# OPLEIDING DUURZAME GEBOUWEN

BEHEER VAN REGENWATER OP  
HET PERCEEL EN IN DE  
OPENBARE RUIMTE

LENTE 2021

## Recuperatie en recyclage van water

Stéphan Truong  
Facilitator Water

écorce  
INGÉNIERIE CONSULTANCE





- ▶ Inzicht verschaffen in de principes van het **hergebruik** van regenwater in het gebouw
- ▶ Inzicht verschaffen in de principes van de **recyclage** van grijs water
- ▶ Leren hoe een regenwaterrecuperatiesysteem optimaal kan worden **gedimensioneerd**



## RECUPERATIE VAN REGENWATER

- ▶ **Verdeling van het beheer – herhaling**
- ▶ **Doelstelling**
- ▶ **Principes**
- ▶ **Statische dimensionering**
- ▶ **Dynamische dimensionering**
- ▶ **De voorzieningen**

## RECYCLAGE VAN GRIJS WATER



4 VERDELING VAN HET BEHEER - HERHALING

Het beheer is afhankelijk van het type regenbui



- ▶ Het aandeel van leidingwater in het waterverbruik van een gebouw verkleinen door het te vervangen door regenwater.

De pluviometrie in België laat meestal niet toe aan alle niet-drinkwaterbehoeften van een gebouw te voldoen.

Om de investering verbonden aan de installatie van een recuperatietank zinvol te maken, moet het **opvangpotentieel worden gemaximaliseerd** door de maximale verbinding van opvangoppervlakten en door ervoor te zorgen dat de op het regenwater **aangesloten tappunten** afgestemd zijn op dit recuperatiepotentieel.

Omdat de pluviometrie vrij gelijkmatig is, wordt aangeraden tappunten met een **vrij gelijkmatig verbruik** aan te sluiten. Zo genereren bijv. wc's het hele jaar door een vrij gelijkmatig dagverbruik, terwijl sproeibeurten in de zomer veel meer water vergen dan in de winter...



## De dimensionering moet gebeuren op basis van:

- ▶ 1. het **opvangpotentieel** EN ...

Het opvangpotentieel is afhankelijk van de jaarlijkse pluviometrie, van de dakoppervlakten, van de helling en de oriëntatie van het dak, van het type dakbedekking (groendak of ander dak...), van het rendement van de filter(s). Deze factoren bepalen het te voorziene **tankvolume**.

- ▶ 2. ... van het **gebruikspotentieel** in het gebouw.

Het gebruikspotentieel is afhankelijk van de tappunten in het gebouw en van het verbruik (verbonden aan het aantal personen, aan het - al dan niet waterbesparende - voorziene systeem, enz.). Deze parameter op zich heeft geen impact op het tankvolume maar wel op het **optimale aantal aan te sluiten tappunten** ...



- ▶ Niet alleen het te voorziene volume is belangrijk maar ook de optimalisering van de aangesloten tappunten. Inderdaad:
  - Als er **te veel tappunten** aangesloten zijn,

zal de tank vaak leeg zijn en zal er even vaak met leidingwater moeten worden aangevuld (wat elektriciteitsverbruik inhoudt voor de werking van de pomp terwijl deze leidingwater verpompt!)

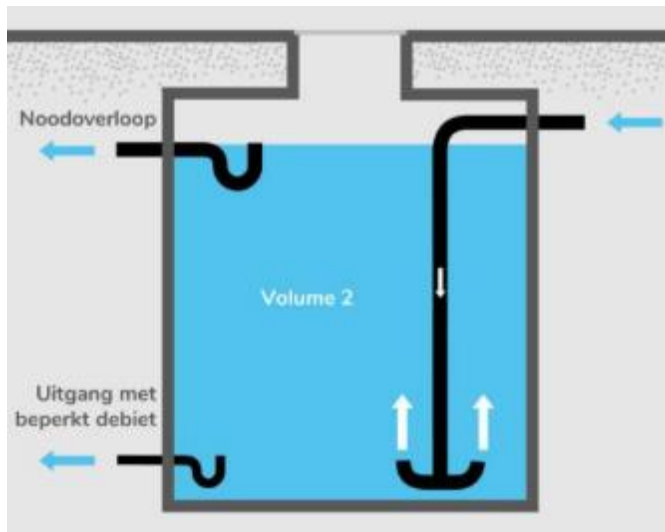
zal de tank niet voldoende overlopen om het supernatant dat zich aan de wateroppervlakte vormt te verwijderen, waardoor de kwaliteit van het water minder goed zal zijn.
  - Als er **te weinig tappunten** aangesloten zijn,

zal het potentieel om leidingwater door regenwater te vervangen niet volledig worden benut, wat een impact heeft op het milieu (leidingwaterverbruik en frequente lozingen van regenwater) en op economisch vlak (rendabiliteit van de installatie).

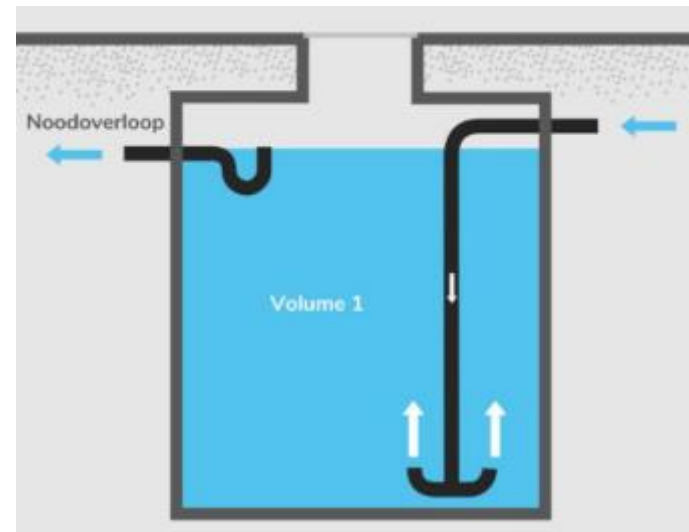


8 RECUPERATIETANK VS STORMTANK

- ▶ Een goed gedimensioneerde **recuperatietank** is vaak vol of heeft in elk geval slechts een klein beschikbaar vrij volume. Ze kan dus in geen geval als buffervolume voor het beheer van stormwater worden beschouwd. Gemiddelde of hevige neerslag moet dus afzonderlijk worden beheerd. Hierbij wordt rekening gehouden met het regenwater dat van de daken komt en via de recuperatietank loopt.



STORMTANK (BUFFER)

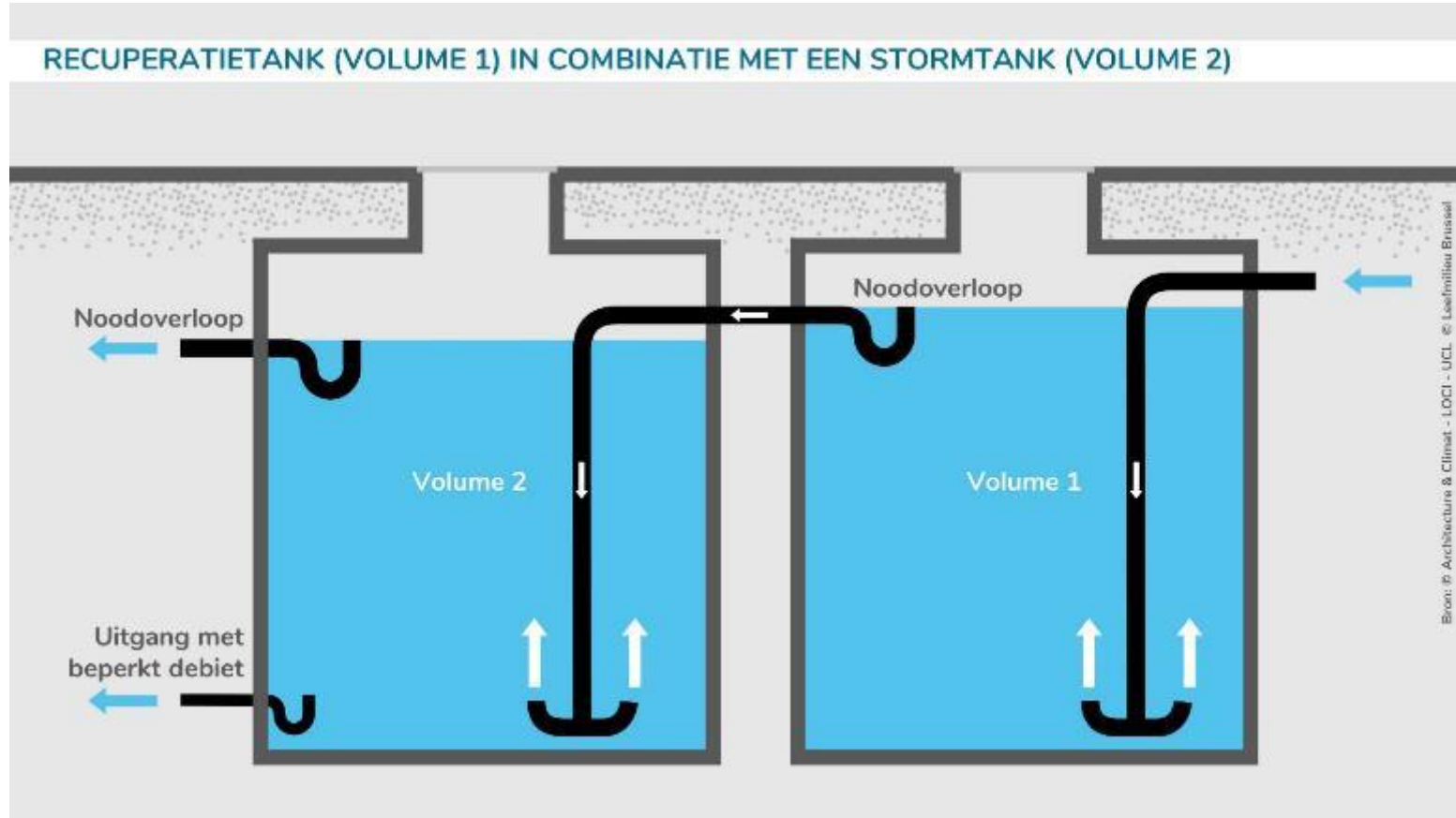


RECUPERATIETANK

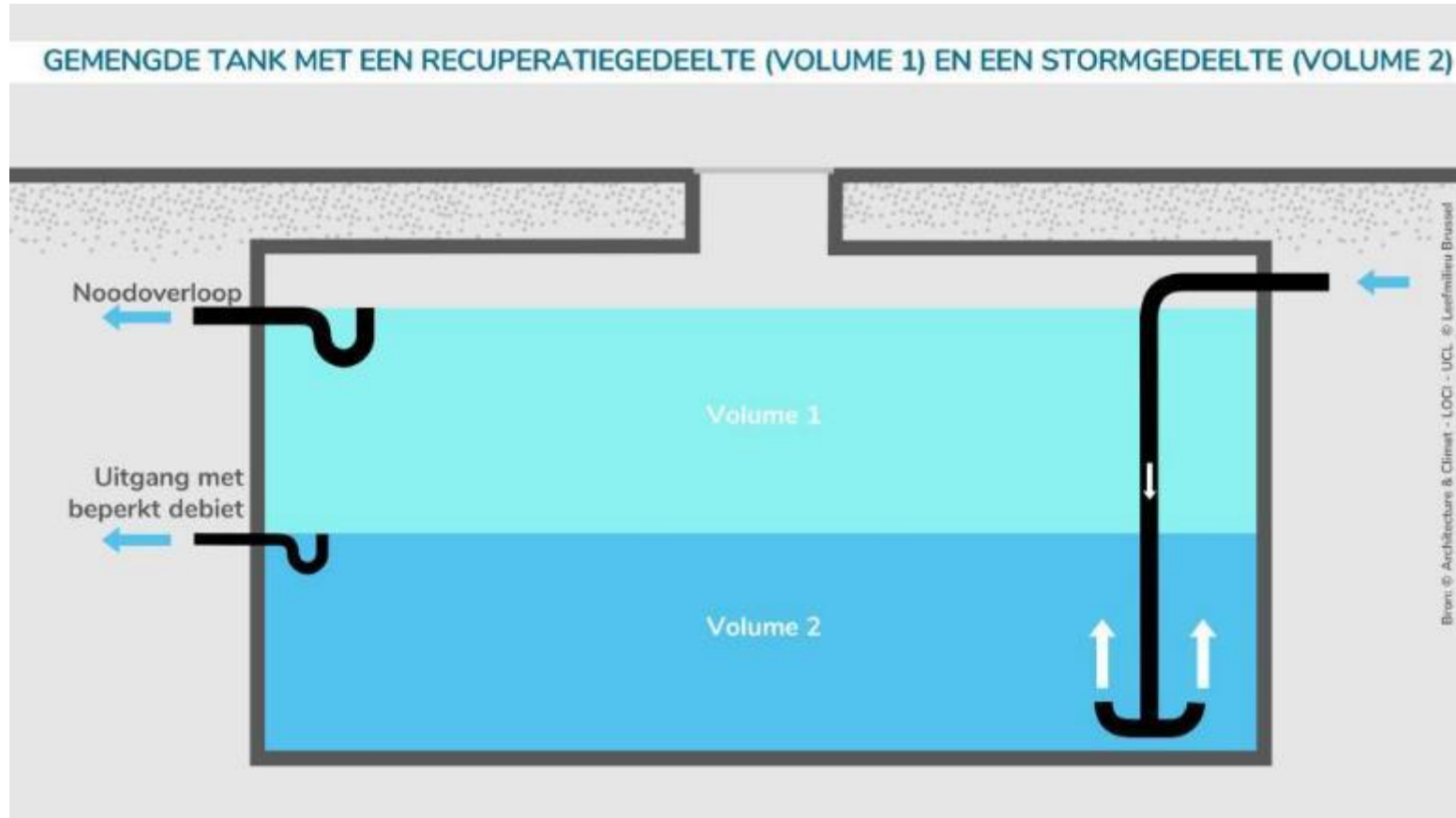




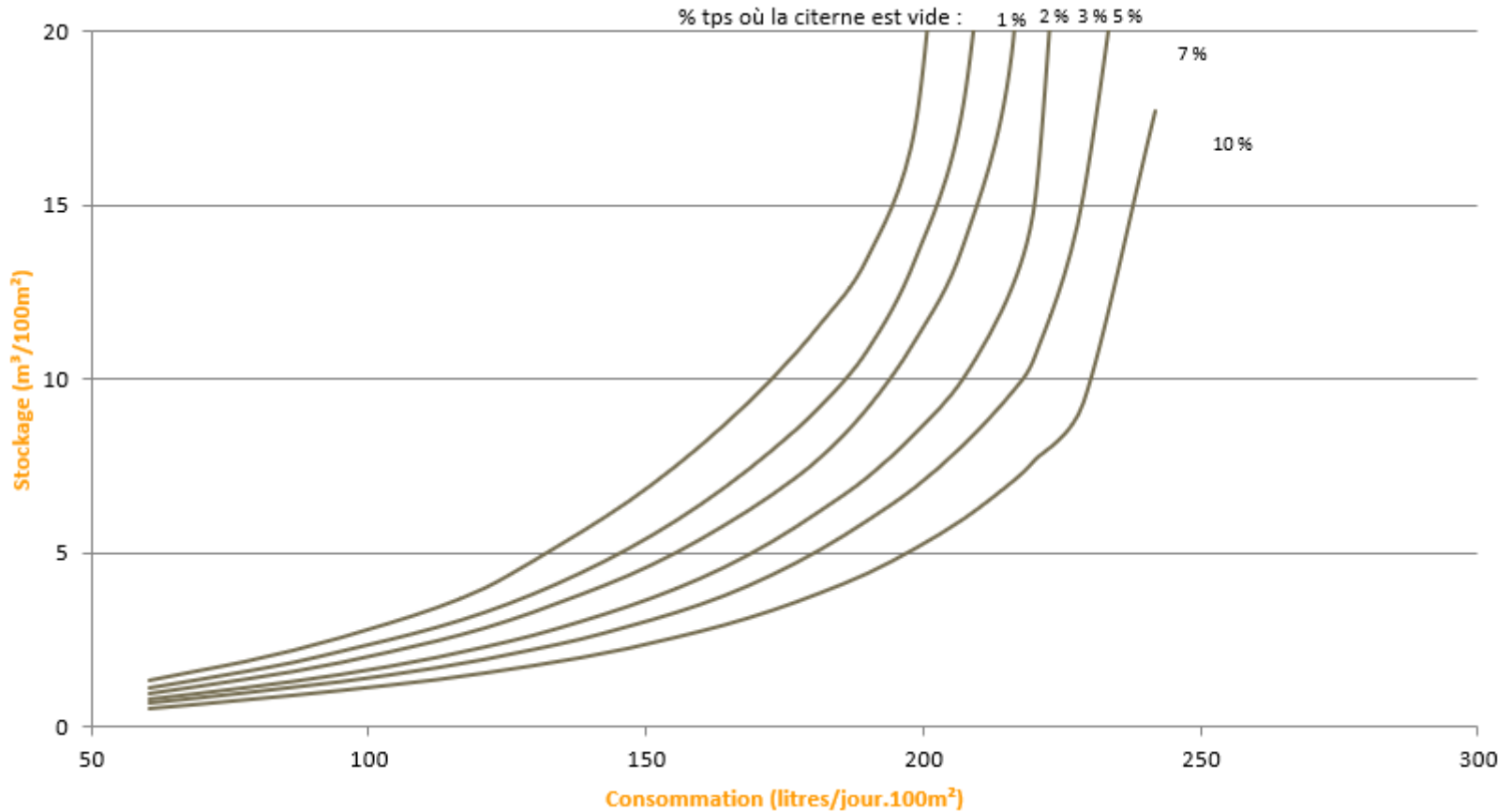
9 RECUPERATIETANK + STORMTANK



RECUPERATIETANK + STORMTANK



Op basis van empirische curves



Bron : VMM © Leetmilieu Brussel



### Opvangpotentieel – tankvolume

- ▶ Voor een dak zonder begroeiing:

**50 l/m<sup>2</sup>** dakoppervlakte in horizontale projectie

- ▶ Voor een extensief groendak (5 cm substraat):

**33 l/m<sup>2</sup>** dakoppervlakte in horizontale projectie

- ▶ Voor een semi-intensief groendak (10 cm substraat):

Kleine tank



### Tappunten – gemiddelde dagelijkse aanvoer

- ▶ Voor een dak zonder begroeiing:

**2 l/m<sup>2</sup>** dakoppervlakte in horizontale projectie

- ▶ Voor een extensief groendak (5 cm substraat):

**1,5 l/m<sup>2</sup>** dakoppervlakte in horizontale projectie

- ▶ Voor een semi-intensief groendak (10 cm substraat):

Besproeiing/onderhoud



### **Gebruikspotentieel – verbruik wc's (besparend!)**

- ▶ Gemiddeld typisch gebruik per dag en per persoon
  - Woning: 25 l/dag.persoon
  - Kantoor/handelszaak: 15 l/dag.persoon
  - School: 10 l/dag.persoon
  
- ▶ Aantal aan te sluiten wc's?
  - Woning: 2 personen/wc
  - Kantoor/handelszaak: 15 personen/wc (zeer variabel!)
  - School: 25 leerlingen/wc

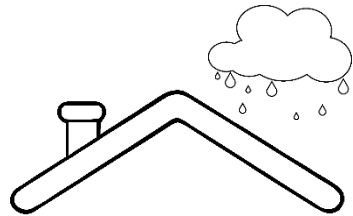
### **Gebruikspotentieel – ander verbruik**

- ▶ Wasmachines
  - Woning: 15 l/dag.persoon
  - Kinderdagverblijf: 8 l/dag.kind
- ▶ Besproeiing: ZEER variabel
- ▶ Onderhoud: ZEER variabel



Voor elke dag dient het volgende geëvalueerd te worden:

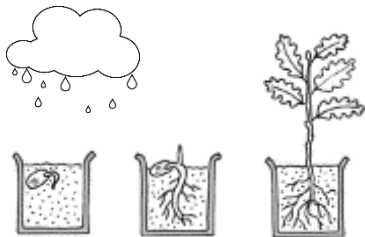
OPSLAG  
VORIGE DAG



Neerslag (mm) x Oppervlakte (m<sup>2</sup>)



+  
OPVANG (liter)



Fysiologische  
behoeften (l/m<sup>2</sup>)

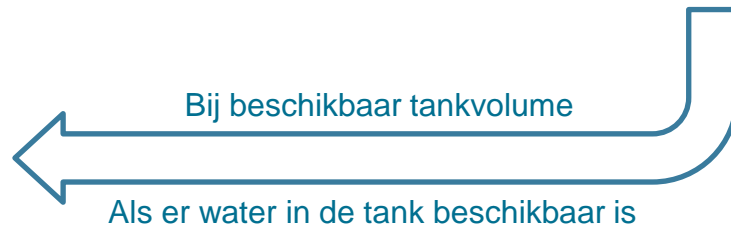
- Neerslag (mm/m<sup>2</sup>)



-  
SPROEI-  
BEHOEFTE (liter)



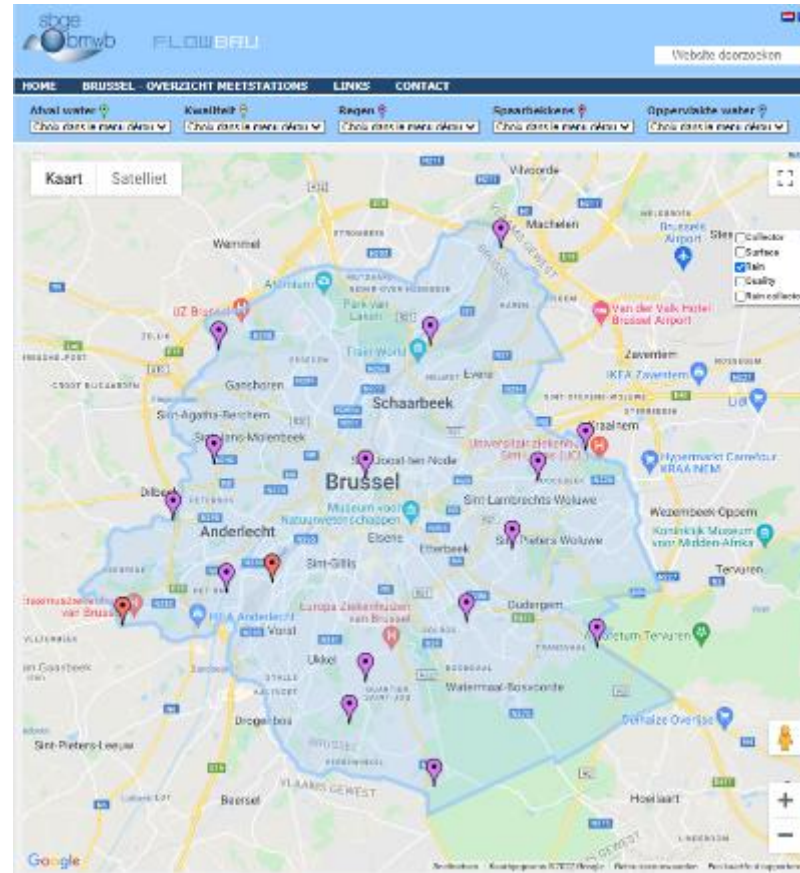
OPSLAG DAG  
D





## Pluviometrische daggegevens

- Beschikbaar op de website van FLOWBRU



[https://www.flowbru.be/nl/brussel-overzicht-metstations?set\\_language=nl](https://www.flowbru.be/nl/brussel-overzicht-metstations?set_language=nl)







BOLDRAADROOSTER



VOORFILTER



TANKS



RUSTIGE TOEVOER



AANZUIGSYSTEEM



BELUCHTINGS-  
SYSTEEM



OVERLOOP



POMPEN



NAFILTERING



RECUPERATIE VAN REGENWATER

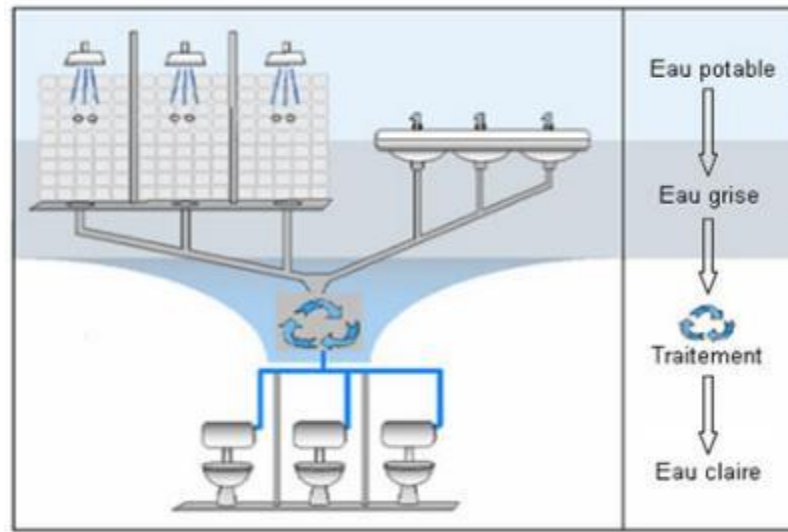
## RECYCLAGE VAN GRIJS WATER

- ▶ **Doelstelling**
- ▶ **Principes**
- ▶ **Dimensionering**
- ▶ **Systemen**
- ▶ **Bijzonder geval – stadslandbouw**



## DOELSTELLING

- ▶ Het aandeel van leidingwater in het waterverbruik van een gebouw verminderen door **grijs water** te hergebruiken voor andere doeleinden waarvoor geen drinkwater vereist is
  - grijs water = licht verontreinigd afvalwater afkomstig van de **lavabo's van de sanitaire inrichtingen**, van de **douches**, van het **water gebruikt voor de reiniging van de oppervlakken** van het gebouw, of van bepaalde **procedés die slechts licht verontreinigen**
  - water van keukenspoelbakken en van wc's (zwart water) is uitgesloten omdat het te zwaar belast is met organische stoffen



Principeschema van de recuperatie van grijs water (bron: [www.aquae.fr](http://www.aquae.fr))



## PRINCIPES

- ▶ Eigenlijk zouden we van **hergebruik** moeten spreken aangezien het behandelde water niet bruikbaar zal zijn voor zijn oorspronkelijke doel
- ▶ Kan **op zich** worden voorzien **of als aanvulling** op regenwaterrecuperatie-installaties om een groter deel van de waterbehoeften te kunnen dekken
- ▶ Vereist de installatie van een **net dat losstaat** van het drinkwaterdistributienet



Bron : <https://biomicrobics.acqua.eco/recover/>



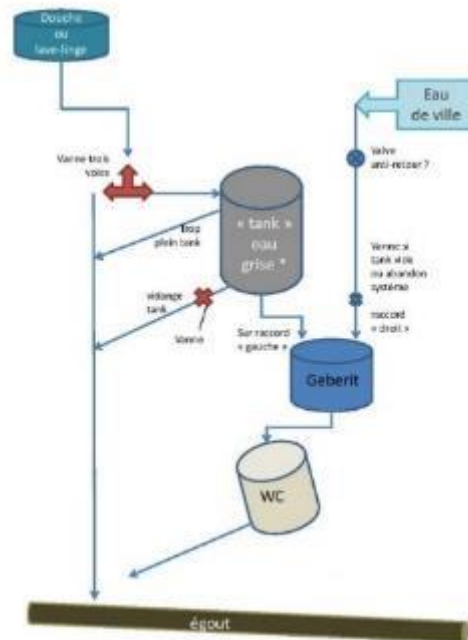
- ▶ Het snelle hergebruik van behandeld water mogelijk maken (in een tijdspanne van maximaal 24 uur), om de nieuwvorming van bacteriën en de achteruitgang van de waterkwaliteit te vermijden
- ▶ **Evenwicht tussen toevoer en behoeften**
  - ⇒ **Werkt goed voor woningen**
  - ⇒ **Kan werken voor kinderdagverblijven (wasmachines) of voor sportzalen**
  - ⇒ **Werkt niet goed voor kantoren/handelszaken/scholen**



## Individueel

- ▶ Recuperatie van grijs water voor de wc-spoeling
- ▶ Eenvoudig en zuinig systeem dat onder vrij verval werkt, maar dit laatste principe heeft het nadeel dat het water niet kan worden gefilterd

⇒ Voorbehouden voor persoonlijk gebruik, voor perfect geïnformeerde gebruikers en uitsluitend voor de wc-spoeling



Gevalstudie 'Citrinelles': links – prinsipeschema, rechts – opslagreservoir (bron: ULB)



## Individueel

- ▶ Spoelwaterbak met mechanische filter en pomp met sensor
- ▶ Het water wordt automatisch behandeld door middel van een doseerinrichting met een waterige bactericide oplossing die eveneens kalkaanslag tegengaat



Systeem voor de recuperatie van grijs water bestemd voor de wc-spoeling  
(bron: ecoplay)

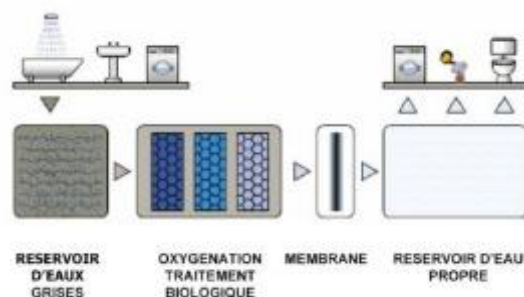


## Collectief

- ▶ Filtersysteem met automatisch terugspoelsysteem
- ▶ Systeem voor biologische aerobe behandeling met beluchtingspomp, systemen voor het vastzetten van de biomassa en voor de automatische afvoer van deze laatste
- ▶ Ontsmettingssysteem, meestal van het UV-type (ultraviolette straling)
- ▶ Opslagreservoir
- ▶ Overdruksysteem voor de voeding van het net voor het hergebruik van behandeld grijs water naar de tappunten



Pontos Aquacycle (bron: HANSGROHE)



Systeem Iclear (bron: ewuaqua)





### Er wordt een enorme hoeveelheid water gebruikt om groenten te wassen ...

- ▶ Installatie van systemen waardoor dit water kan worden gerecycleerd en hergebruikt
- ▶ Vereist een behandeling (minstens bezinking ...)
- ▶ Laatste wasbeurt moet met drinkwater gebeuren

⇒ **Geen kant-en-klaar systeem, alleen experimentele oplossingen**



### Project nr. 1

- ▶ Debiet van 10 m<sup>3</sup>/h voor het wassen van groenten
- ▶ 5 opeenvolgende open betonnen bekkens
- ▶ Toevoeging van een filtersysteem (patronen van het regenwaterrecuperatietype) en van een UV-behandeling (om het water drinkbaar te maken)
- ▶ Geen beplant systeem wegens het te grote debiet

⇒ **Vermindering van het waterverbruik met 99 %**

### Project nr. 2

- ▶ 200 - 300 ton gewaste groenten/jaar
- ▶ 4 bekkens in cascade (2 m breed op 2,5 m lang en 1,2 m diep), hellende bodem om het zuiveringsslib makkelijker te kunnen recupereren (1x/maand te verwijderen)
- ▶ Cascade over de hele breedte om de snelheid van het water te verminderen
  - Het opnieuw in suspensie brengen van materie vermijden
- ▶ Proefondervindelijke dimensionering van de bekkens
  - De hoeveelheid MIS bij elke stap evalueren
- ▶ Een pomp (20 m<sup>3</sup>/h) verpompt het water uit het laatste bekken voor het wassen van de groenten. Terugvoer van het water naar het eerste bekken.





- ▶ De tank correct dimensioneren (volume en tappunten) is niet alleen belangrijk om de verbruikte hoeveelheid leidingwater te verminderen maar ook voor de kwaliteit van het water
- ▶ Het is de moeite systemen voor het hergebruik van grijs water te ontwikkelen ...



## Regenwater

- ▶ Dossier | Beheer van het regenwater op het perceel
- ▶ Dossier | Overstromingen aanpakken



## Vermindering van het drinkwaterverbruik

- ▶ Dossier | Rationeel omgaan met water
- ▶ Dossier | Hergebruik van hemelwater



## Afvalwater

- ▶ Dossier | Het afvalwaterbeheer op het perceel verbeteren





## Dienst FACILITATOR WATER

- ▶ Opdrachten
  - ⇒ **Adviesverlening aan vaklieden**
  - ⇒ **Ervaringen uitwisselen, gegevens van contactpersonen delen, de weg wijzen naar de diensten en hulpmiddelen die ter beschikking staan**
- ▶ Concreet betekent dit:
  - ⇒ **Gratis dienstverlening**
  - ⇒ **Vakkennis afgestemd op het betreffende project**
  - ⇒ **Adviezen voor alle types projecten**
  - ⇒ **Begeleiding op maat**

✉ [facilitator.water@leefmilieu.brussels](mailto:facilitator.water@leefmilieu.brussels)



**Stéphan TRUONG**

Projectingenieur – Facilitator WATER

☎ + 32 4 226 91 60

✉ [facilitator.water@leefmilieu.brussels](mailto:facilitator.water@leefmilieu.brussels)



**BEDANKT VOOR UW AANDACHT!**

