



**BOUWEN MET DAKWAARDE**











# De groenblauwe stad

# Regenwater in de groenblauwe stad

## Waterschappen

- Geen verdunning afvalwater
  - Efficiency zuivering
  - Hergebruik afvalstoffen
- Geen afvoer regenwater → verantwoordelijkheid gemeente

# Regenwater in de groenblauwe stad

## Gemeenten

- 60-70% privaat terrein
- Geen afvoer regenwater → verantwoordelijkheid gebouweigenaar
- Hemelwaterverordening

# Regenwater in de groenblauwe stad

## Principes van de natuur

Regenwaterladder

1 Opslaan

2 Gebruiken

3 Infiltreren

4 Afvoeren

# Regenwater in de groenblauwe stad

## **Nieuw perspectief**

Regenwater is niet lastig, maar bron van al het leven in de stad.



# Regenwater in de groenblauwe stad

## Maatregelen

1. **Groen** → daken en bestrating vergroenen
2. **Blauw** → regenwater opvangen, gebruiken, vertraagd afvoeren en/of infiltreren

# Regenwater in de groenblauwe stad

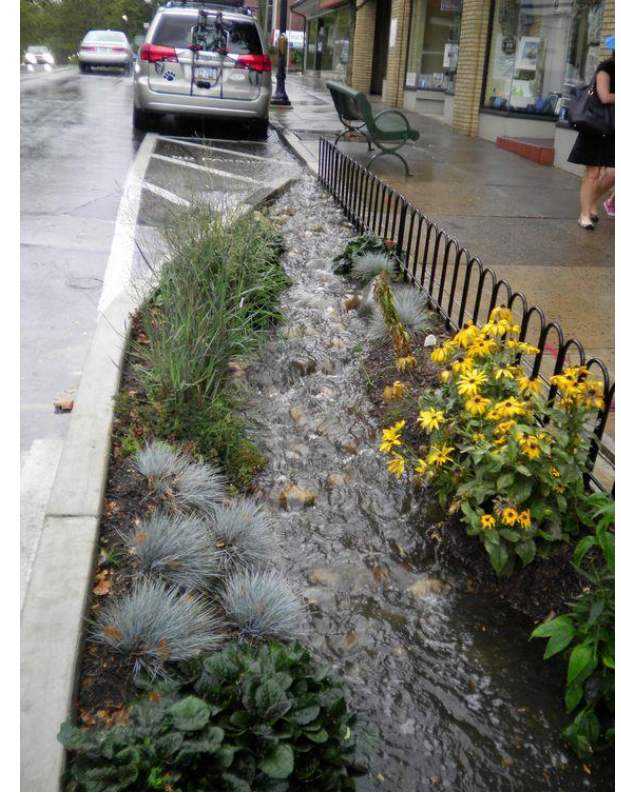
## Groene daken





# Regenwater in de groenblauwe stad

## Ontharden/vergroenen





# Regenwater in de groenblauwe stad

## Regenwater gebruiken





# Regenwater in de groenblauwe stad

## Regenwater vertraagd afvoeren en infiltreren



# Regenwater in de groenblauwe stad

## Regenwater nuttig en mooi maken





# Het groenblauwe dak

# Het groenblauwe dak

Groen dak

Groen dak +  
energie

Waterdak

Energiedak

Recreatie/  
voedsel

Wit dak

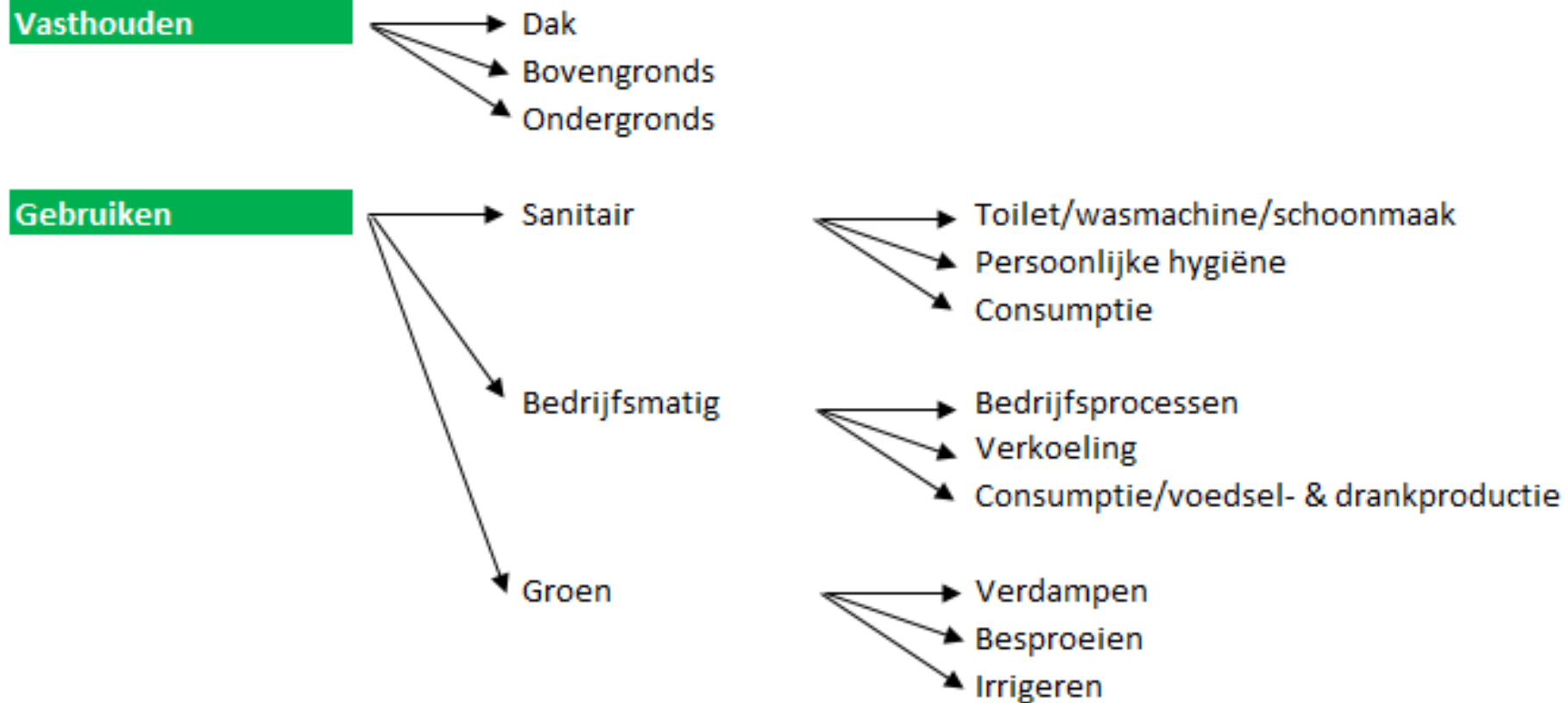


# Regenwater opvangen en gebruiken



Regenwater is schoon, zacht en gratis

# Regenwater opvangen en gebruiken





# Regenwater opvangen en gebruiken

## Woningen/utiliteit - standaard toepassingen



# Regenwater opvangen en gebruiken

## Woningen - nieuwe toepassingen





# Regenwater opvangen en gebruiken

## Bedrijfsmatig



# Regenwater opvangen en gebruiken

## Agrarisch





# Regenwater opvangen en gebruiken

## Openbare ruimte





# Regenwater opvangen en gebruiken

## Openbare ruimte





# Regenwater opvangen en gebruiken



# Wet- en regelgeving

## Wetgeving

- Drinkwaterwet
- Arbowet
- Warenwet
- Wet collectieve preventie volksgezondheid



# Wet- en regelgeving

## Drinkwaterwet

- Drinkwater vs. huishoudwater
- Drinkwater monopoly waterbedrijven
- Huishoudwater: niet waterbedrijven
- NEN 1006

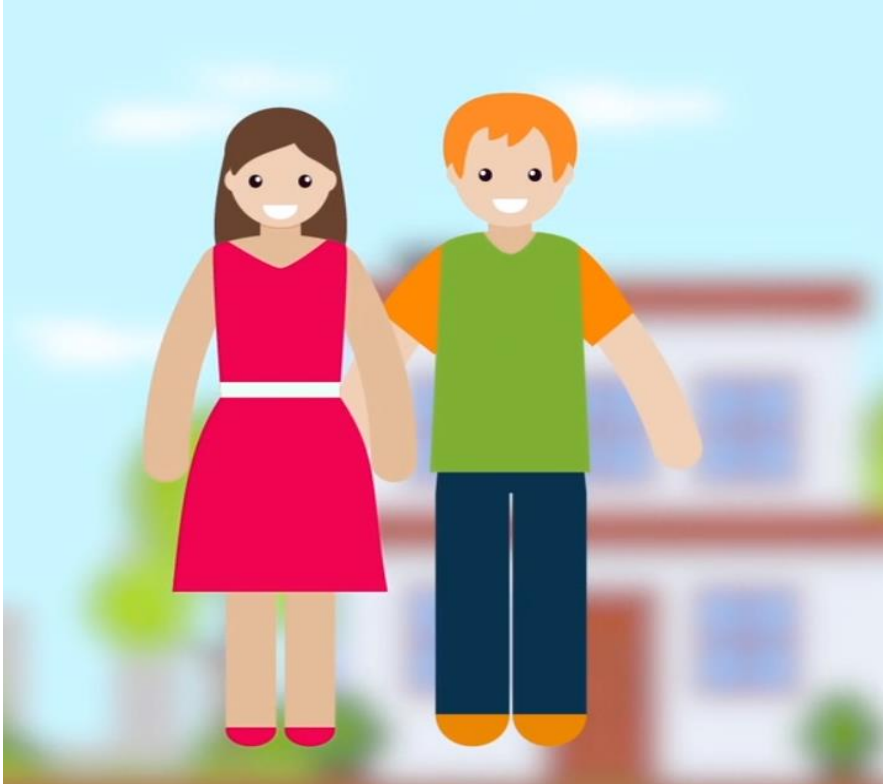
# Wet- en regelgeving

## Kwaliteit gezuiverd regenwater

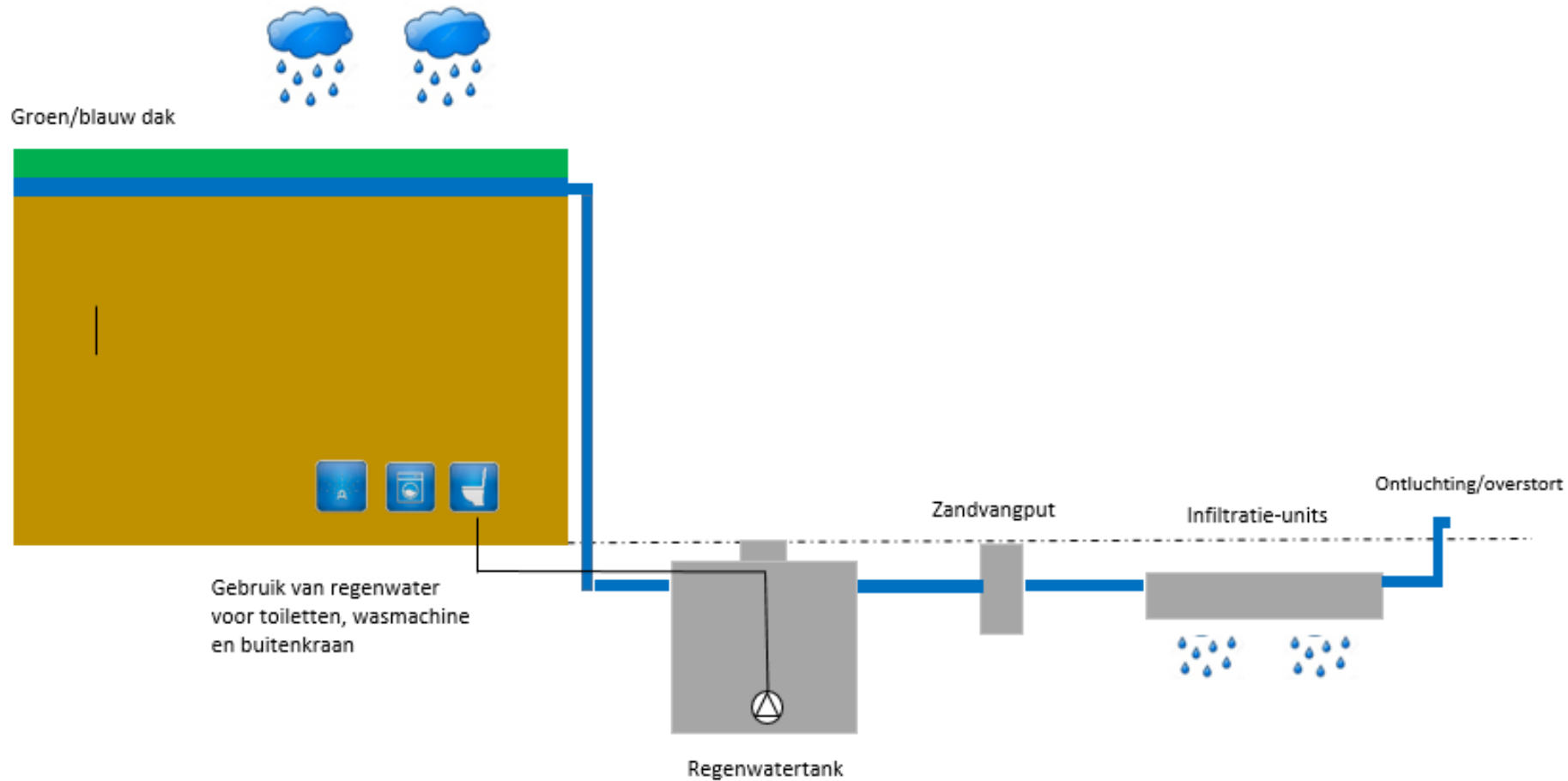
- Gezuiverd water voldoet aan eisen drinkwaterwet
- Maar ..... geen continue monitoring



# Samenstelling regenwatersystemen



# Samenstelling regenwatersystemen

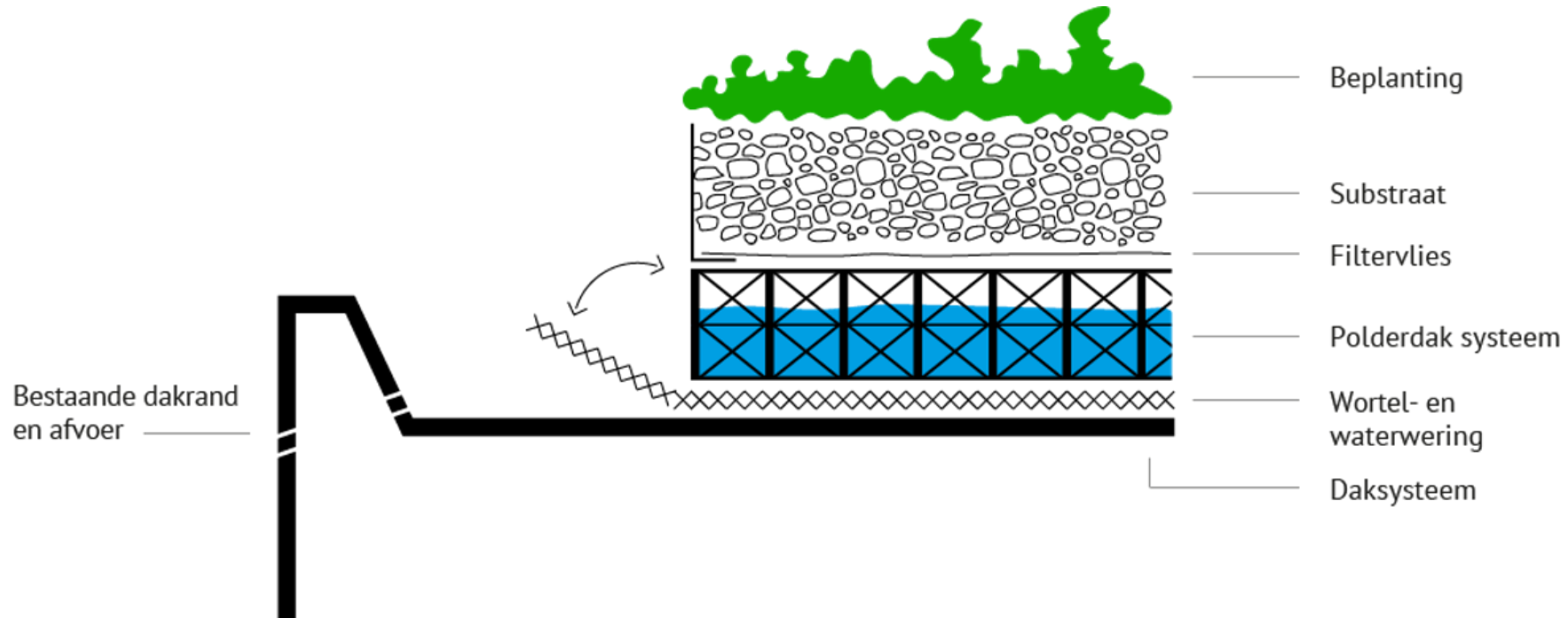


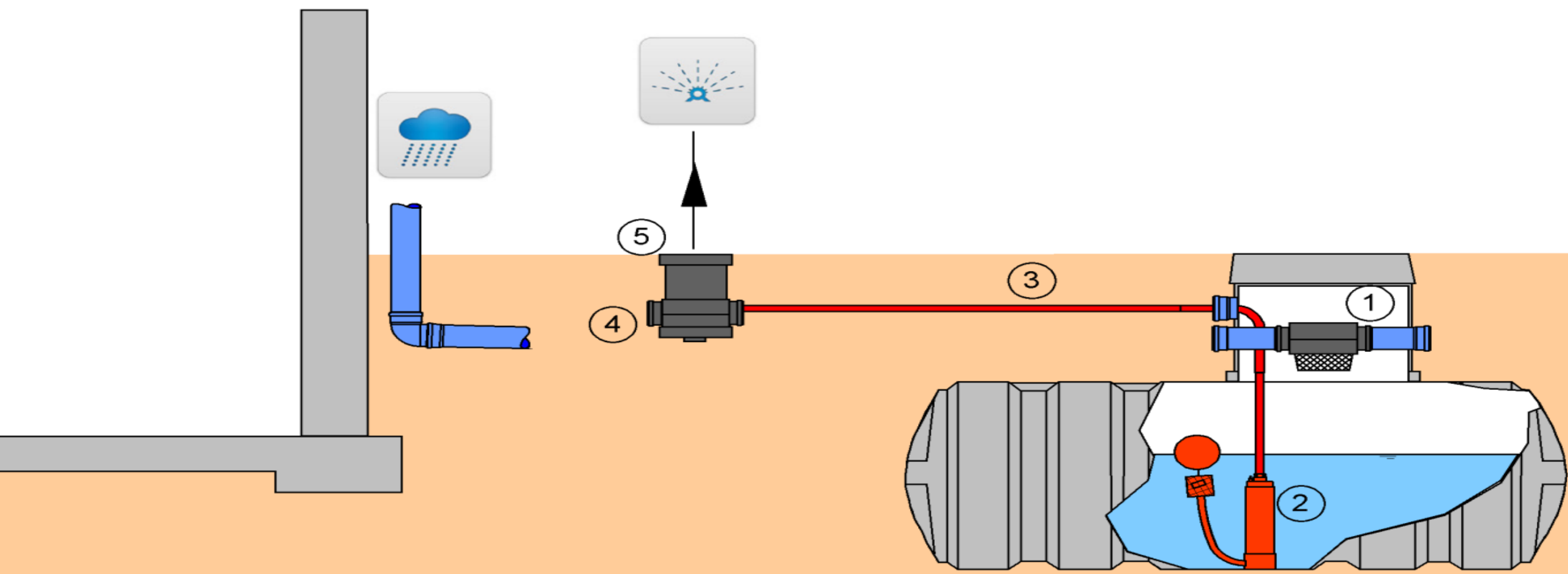


# Samenstelling regenwatersystemen

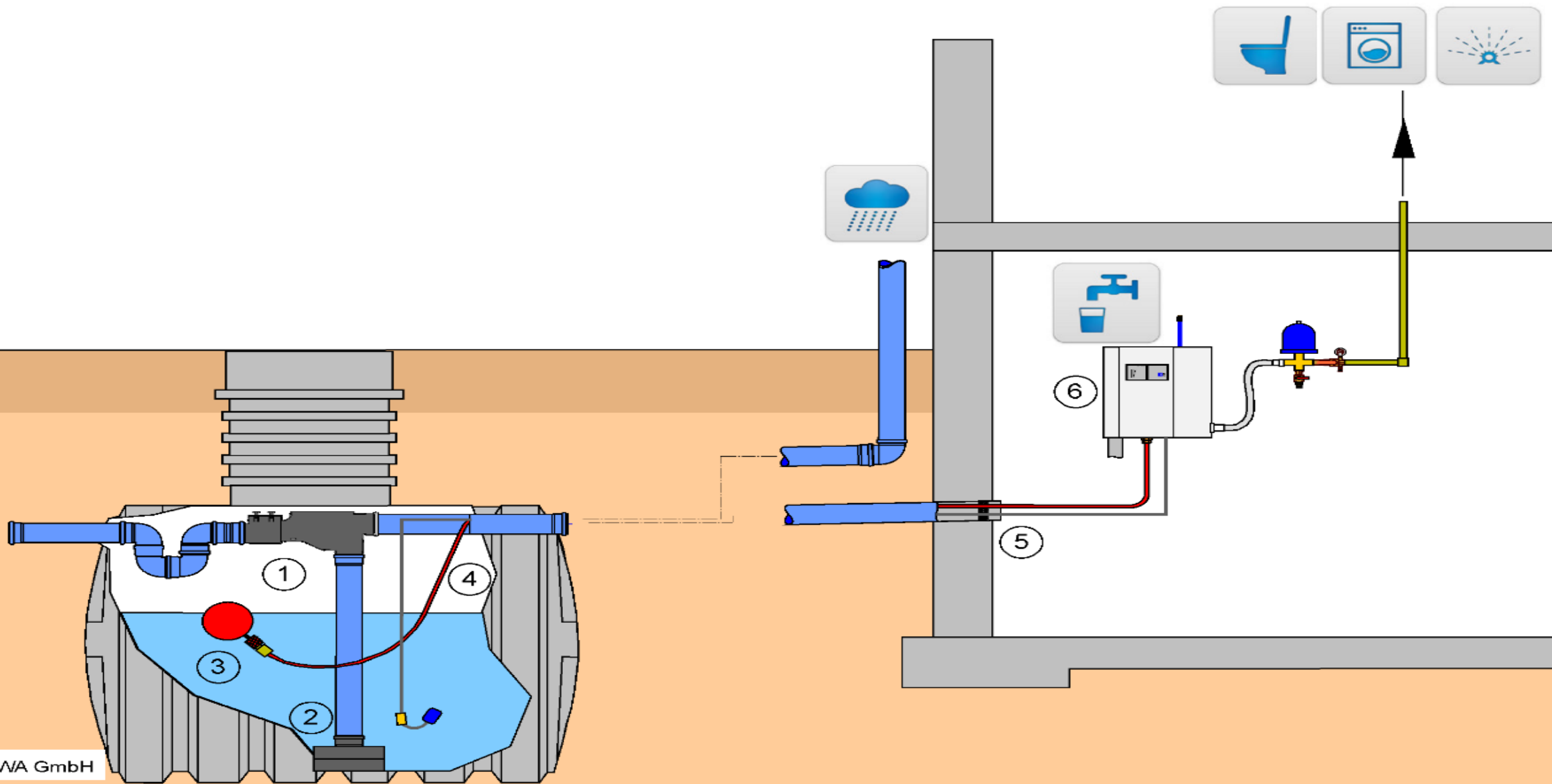


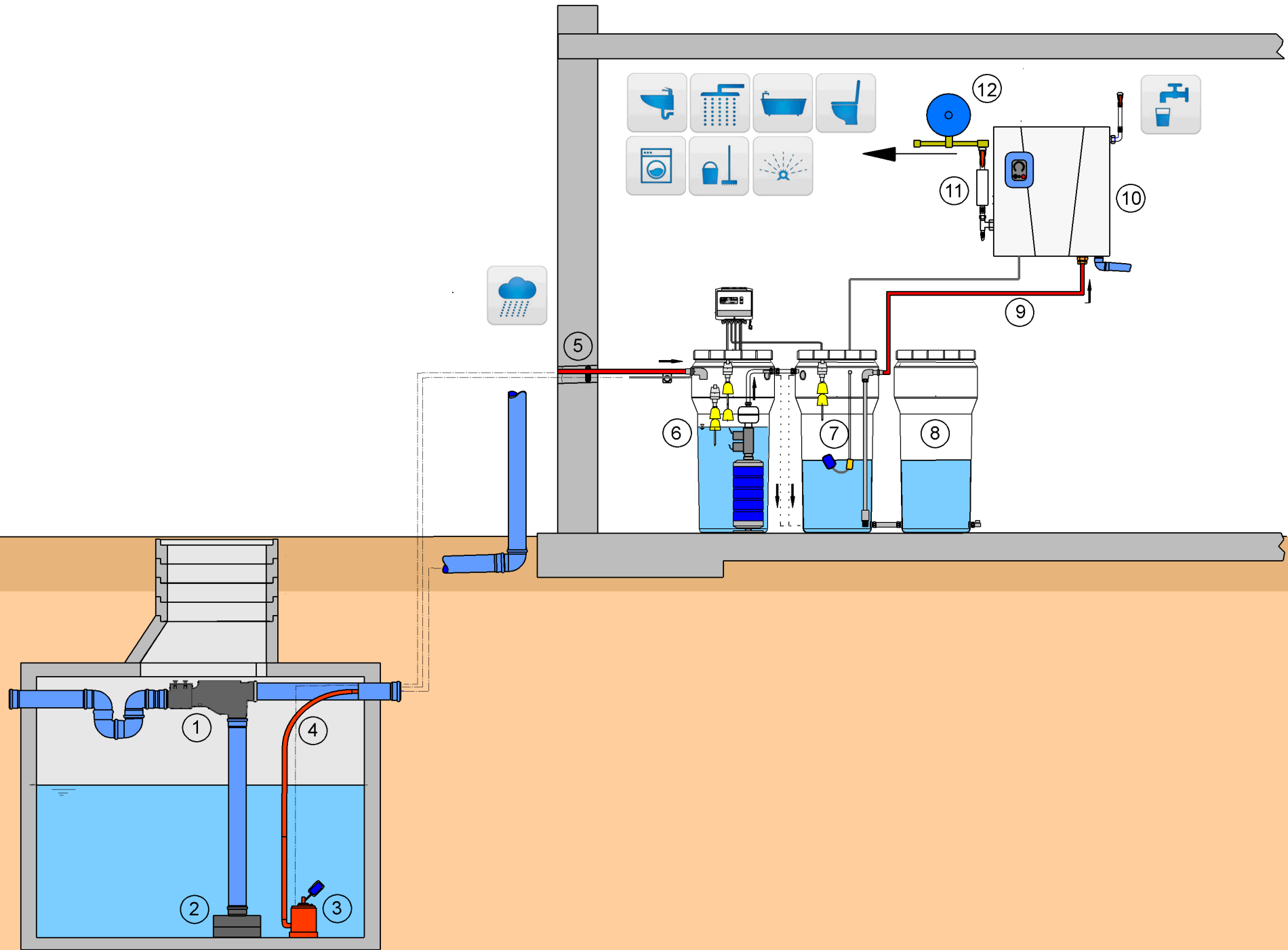
# Samenstelling regenwatersystemen

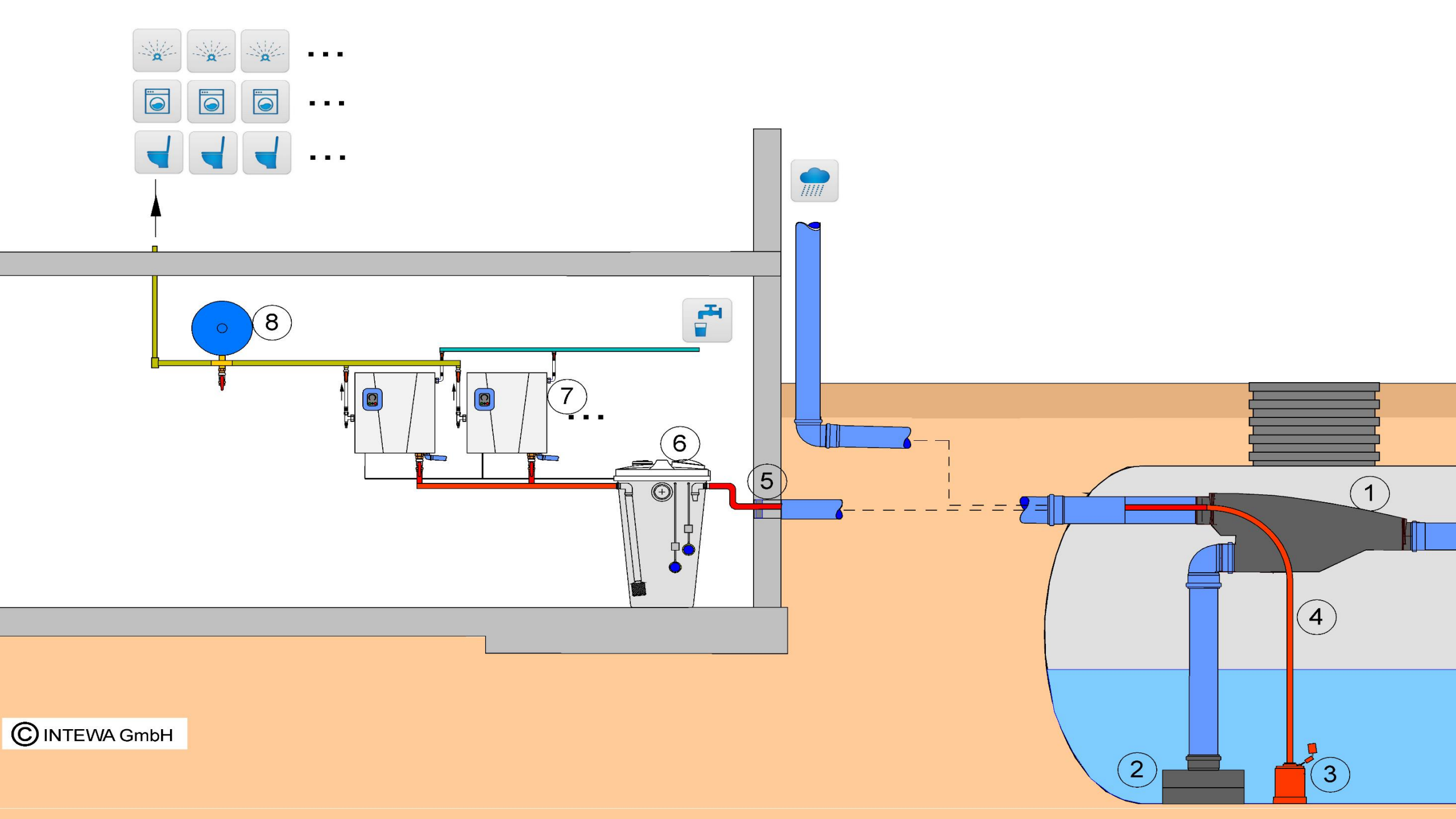














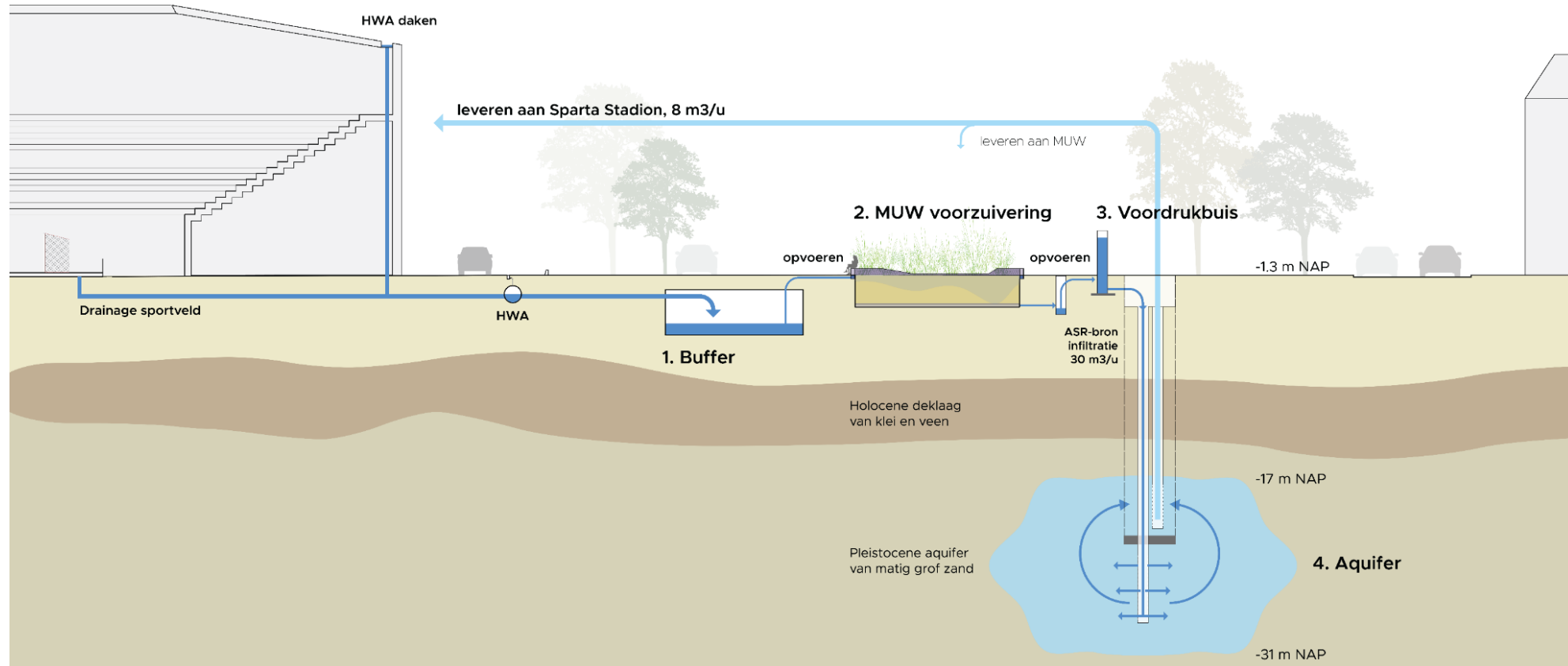
# Samenstelling regenwatersystemen



# Samenstelling regenwatersystemen



# Samenstelling regenwatersystemen





# Samenstelling regenwatersystemen



## MORTUARIUM SCHIPHOL

BIJ HET NIEUWE CIRCULAIRE GEBOUW VAN HET MORTUARIUM OP SCHIPHOL WORDT REGENWATER GEBRUIKT VOOR DE TOILETSPOELING.



## REGENWATERFILTERS BRUSSELS AIRPORT

OP BRUSSELS AIRPORT IS EEN REGENWATERSYSTEEM GEPLAATST TBV TOILETSPOELING. MWF LEVERDE HET FILTERSYSTEEM.



## ZELFVOORZIENENDE WONING MET REGEN...

GEBRUIK VAN REGENWATER BIJ EEN VOLLEDIG ZELFVOORZIENENDE WONING INCLUSIEF CONSUMPTIE.



## 700.000 LITER BESPARING BIJ WATERSCHAP...

HET WATERSCHAP ZUIDERZEELAND BESPAART JAARLIJKS 700.000 LITER DRINKWATER DOOR REGENWATER TE GEBRUIKEN VOOR DE TOILETLEN.



## TOILETSPOELING MET REGENWATER

BIJ DIT KANTOOR WORDT REGENWATER GEBRUIKT VOOR DE SPOELING VAN DE TOILETLEN EN URINOIRS.



## DRINKWATER VOOR SCHAPEN

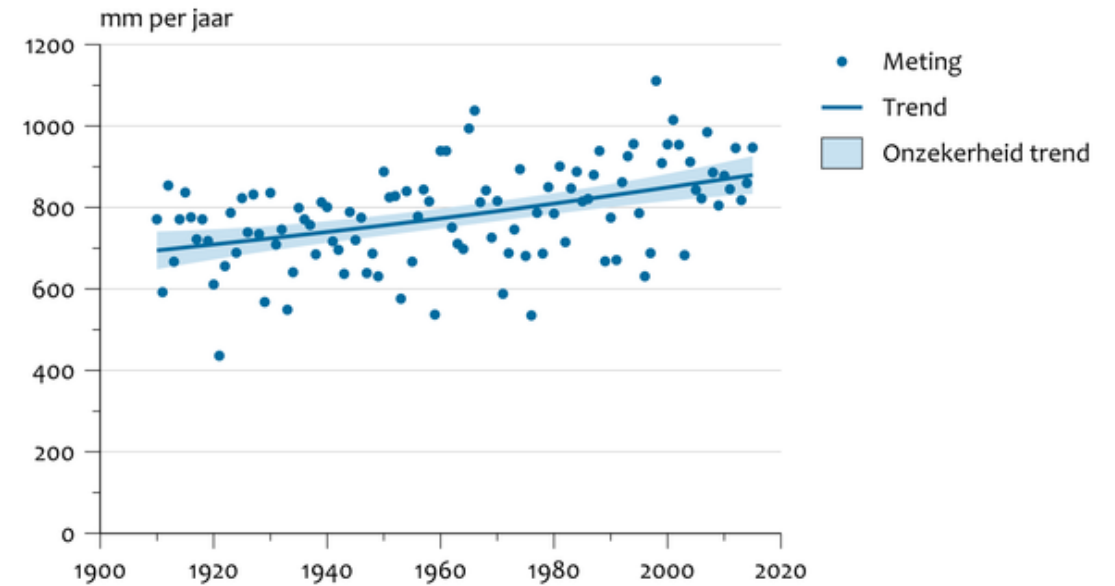
BIJ EEN SCHAPENBOERDERIJ WORDT REGENWATER GEBRUIKT ALS DRINKWATER VOOR DE SCHAPEN. EN DIE VINDEN HET HEERLIJK.

# Buffercapaciteit

→ Hemelwater 850mm/m<sup>2</sup>

→ Buffering 60mm/m<sup>2</sup>

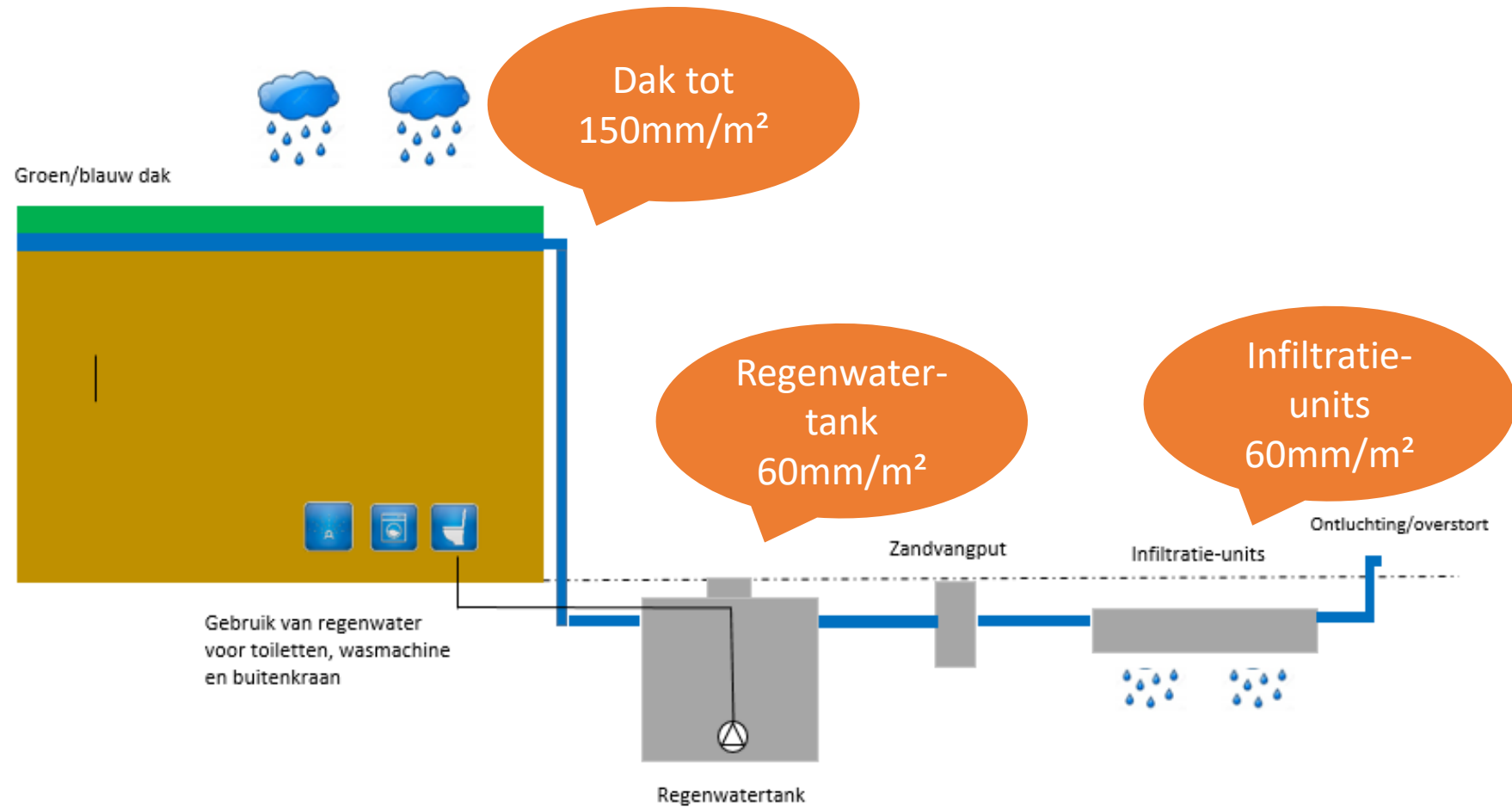
Hoeveelheid neerslag



Bron: PBL.

PBL/mrt16  
[www.clo.nl/nl050806](http://www.clo.nl/nl050806)

# Buffercapaciteit





# Buffercapaciteit

## **Voordelen regenwatergebruik**

- Continu gebruik regenwater, dus buffer weer beschikbaar
- Vertraagd afvoeren mogelijk met debietbegrenzer
- Besturing op afstand voor tijdige leegloop

# Gebruik van regenwater

## Groenblauw dak

Neerslag 850mm

■ Verdamping 0mm

■ Groen 500mm

■ Inpandig/sanitair 350mm

→ voorjaar/zomer

# Gebruik van regenwater

## Blauw dak

Neerslag	850mm
▪ Verdamping	150mm
▪ Groen	0mm
▪ Inpandig/sanitair	700mm



# Gebruik van regenwater

- Woningen
  - Gebruik 98%
  - Afvoer/infiltratie 2%
- Utiliteit
  - Scholen/horeca/recreatie/kantoren .....?
  - Gebruik 30-98%
  - Afvoer/infiltratie 2-70%

# Maatschappelijk belang regenwatergebruik

1. 50% drinkwater vervangbaar → minder druk op drinkwaterbronnen
2. 100% gebruik & berging regenwater privaat terrein → geen afvoer
3. Fors bergend vermogen in de wijk/bedrijfsterrein
4. Beter rendement afvalwaterzuivering

# Vragen mini-enquête

1. Watermanagement groene daken
2. Zuiveren regenwater op groen dak tbv gebruik
3. Effect teveel/tekort op waterkwaliteit
4. Afstemming buffering tov gebruik
5. Sluiten waterkringloop woning, flat of woonwijk

→ Ronde 2



Ten slotte

Vragen?

**Mijn**  ***Waterfabriek***  
*Systemen voor duurzaam water*