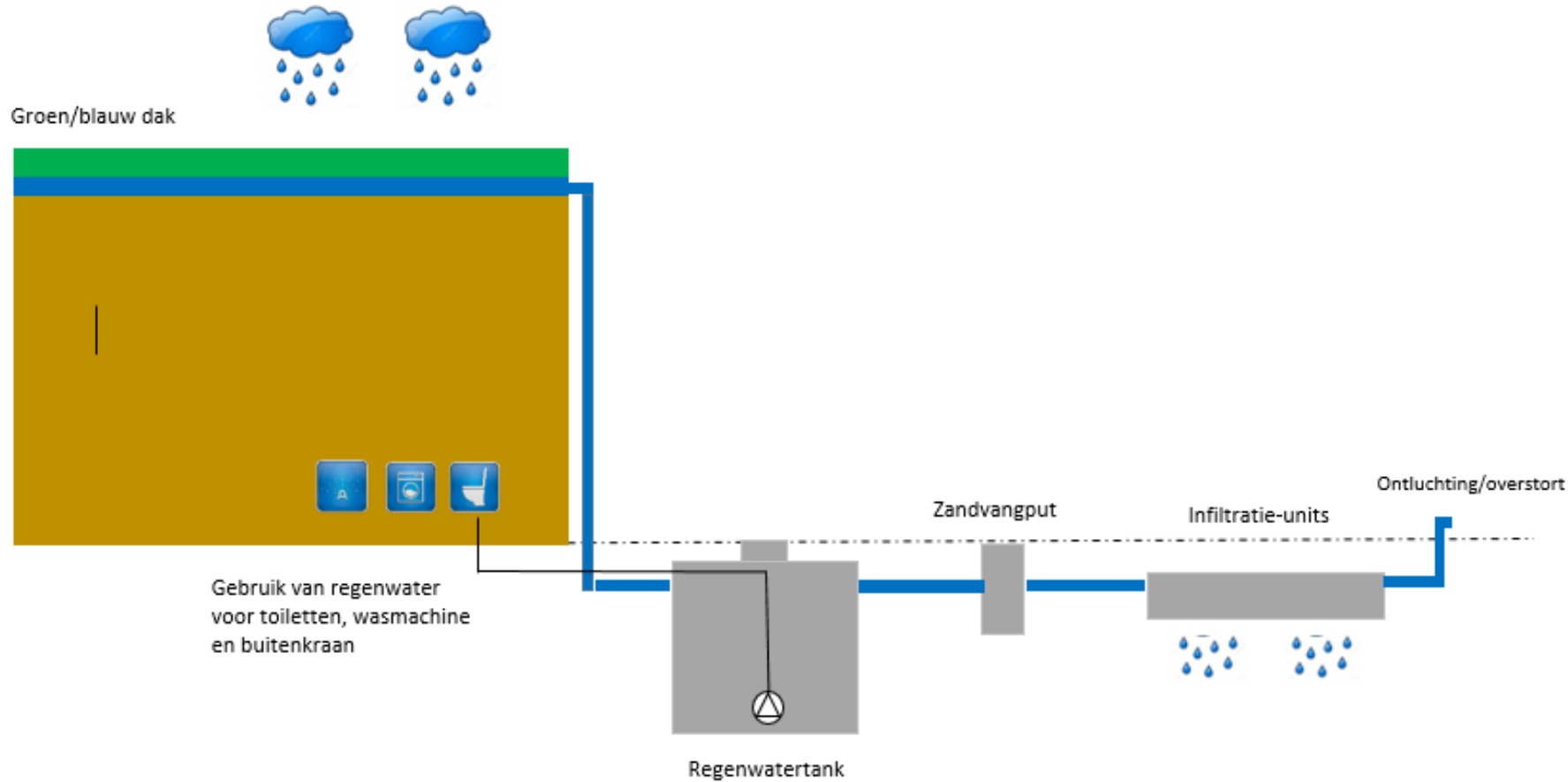




**BOUWEN MET DAKWAARDE**

# 5. Samenstelling regenwatersystemen



# Ronde 2

## Regenwatersystemen

- Calculatie regenwatersystemen
- Praktijkvoorbeelden
- Business case straat
- Business case portiekflat

# Calculatie

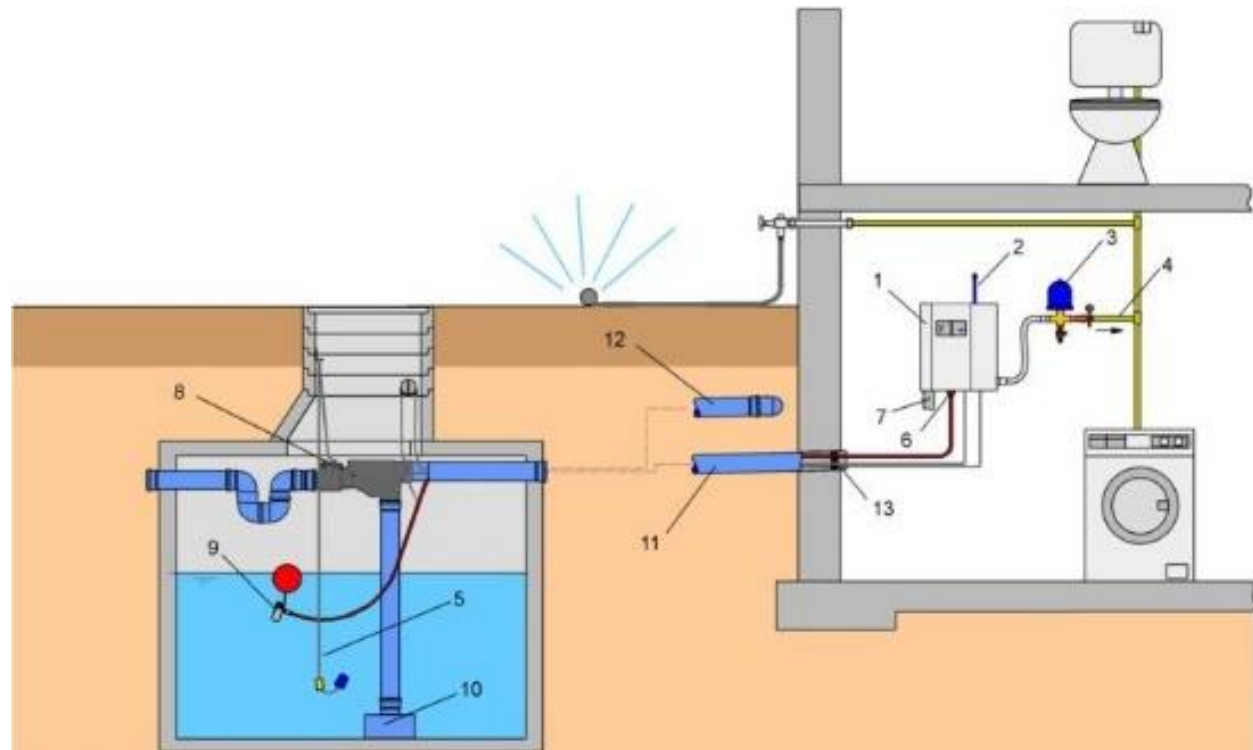
## Calculatie

- Gebruik drinkwater
- Beschikbaar regenwater
- Toepassing
- Bergingseis



# Calculatie

## Calculatie woning



# Calculatie

## Calculatie woning

- Gebruik drinkwater
  - Aantal bewoners
  - Verbruik per dag
- Toepassing
  - % te vervangen drinkwater
- Beschikbaar regenwater
  - Dakoppervlakte
  - Verdampingverlies
- Bergingseis in mm/m<sup>2</sup>

# Calculatie

## Calculatievoorbeeld woning

- Aantal personen 4
- Pannendak 120m<sup>2</sup>
- Toepassing regenwater toiletspoeling + wasmachine + tuin

# Calculatie

## Calculatievoorbeeld woning

Gebruik drinkwater

- Aantal personen 4
- Verbruik per persoon per dag 120 liter
- Verbruik woning per dag 480 liter
- Verbruik woning per jaar 175m<sup>3</sup>/jaar



# Calculatie

## Calculatievoorbeeld woning

Beschikbaar regenwater

■ Dakoppervlakte	120 m <sup>2</sup>
■ Regenwater	850 mm/m <sup>2</sup>
■ Verlies pannendak	20%
■ Verlies door filter	2%
■ Beschikbaar regenwater	80 m <sup>3</sup> /jaar



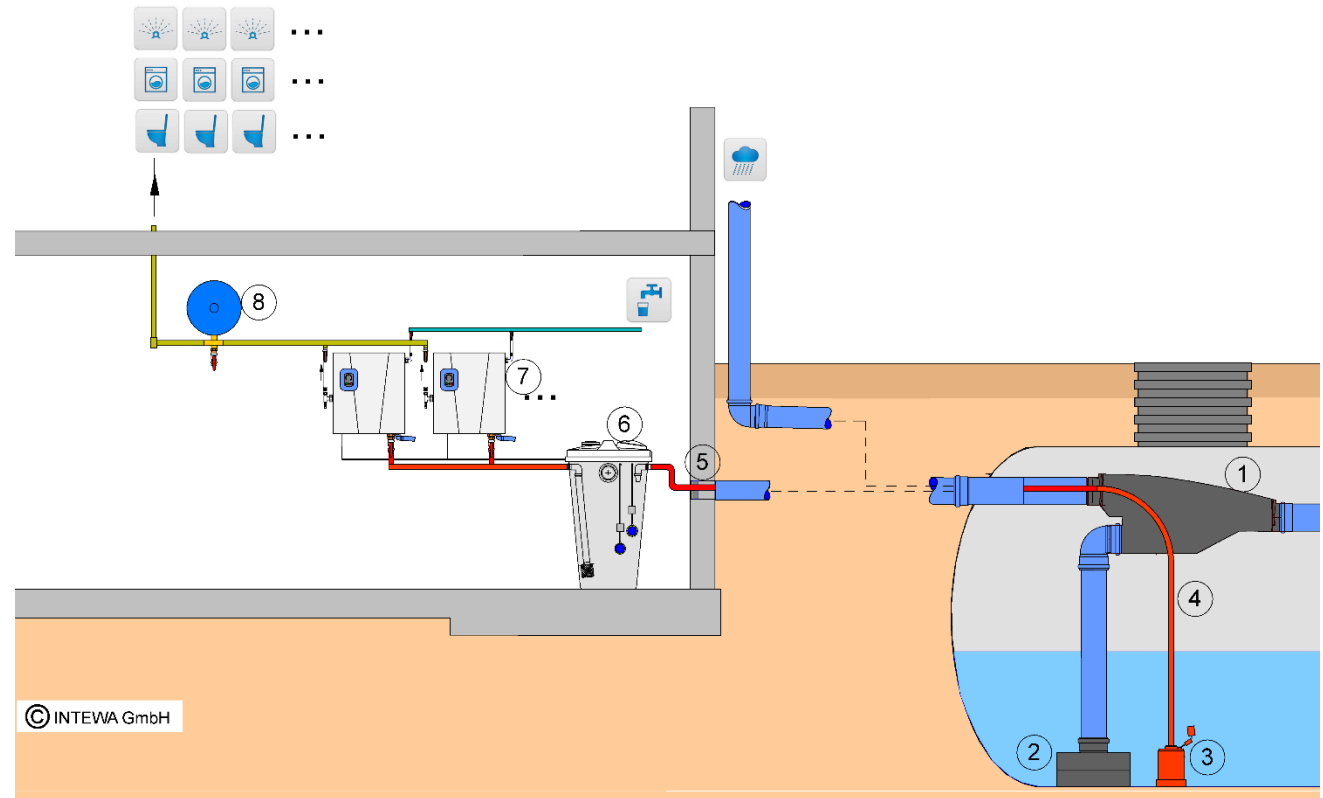
# Calculatie

## Calculatievoorbeeld woning

■ Beschikbaar regenwater	80m <sup>3</sup> /jaar
■ Standaard tankgrootte	4,3m <sup>3</sup>
■ Aantal weken zonder regen	2,8
■ Tankgrootte obv 60mm/m <sup>2</sup> berging	7,2m <sup>3</sup>
■ Aantal weken zonder regen	4,7

# Calculatie

## Calculatie utiliteit



# Calculatie

## Calculatie utiliteit

- Aantal mensen \* aantal dagen aanwezig

■ Verbruik	<i>totaal</i>	<i>toilet</i>	
■ Kantoor	25 l/pp/dag	18 l/pp/dag	(70%)
■ Industrie	35 l/pp/dag	18 l/pp/dag	(50%) + proceswater
■ School	17,5 l/pp/dag	15 l/pp/dag	(85%)
■ .....			

# Calculatie

## Calculatievoorbeeld schoolgebouw

- Aantal personen 240
- Groen dak 1.500m<sup>2</sup>
- Toepassing regenwater toiletspoeling

# Calculatie

## Calculatievoorbeeld schoolgebouw

- Aantal personen 240
- Verbruik per persoon toilet 15 liter
- Aantal dagen 220
- Verbruik per jaar toiletten ? m<sup>3</sup>

# Calculatie

## Calculatievoorbeeld school

- Aantal personen 240
- Verbruik per persoon toilet 15 liter
- Aantal dagen 220
- Verbruik per jaar toiletten 792 m<sup>3</sup>



# Calculatie

## Calculatievoorbeeld school

Beschikbaar regenwater

- Dakoppervlakte 1.500 m<sup>2</sup>
- Regenwater 850 mm/m<sup>2</sup>
- Verlies groen dak 60%
- Beschikbaar regenwater ? m<sup>3</sup>/jaar

# Calculatie

## Calculatievoorbeeld school

Beschikbaar regenwater

- Dakoppervlakte 1.500 m<sup>2</sup>
- Regenwater 850 mm/m<sup>2</sup>
- Verlies groen dak 60%
- Beschikbaar regenwater 510 m<sup>3</sup>/jaar

# Calculatie

## Calculatievoorbeeld school

Toepassing regenwater : toiletspoeling

→ Te vervangen : 792m<sup>3</sup>/jaar

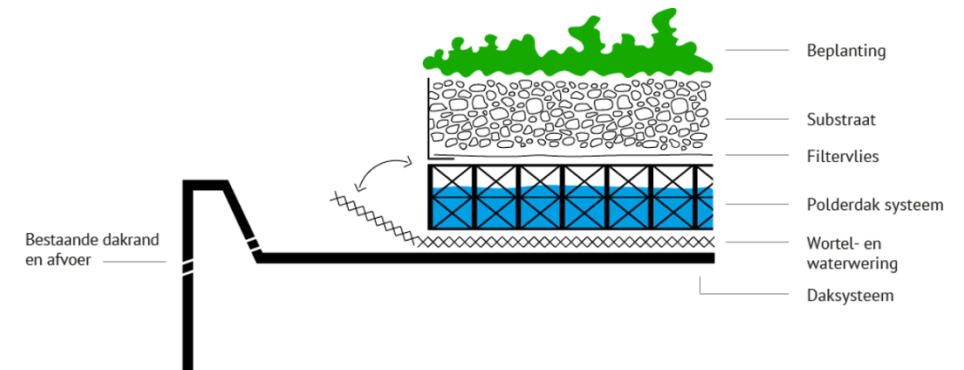
→ Beschikbaar regenwater : 510m<sup>3</sup>/jaar

# Calculatie

## Calculatievoorbeeld school

### Toepassing regenwater

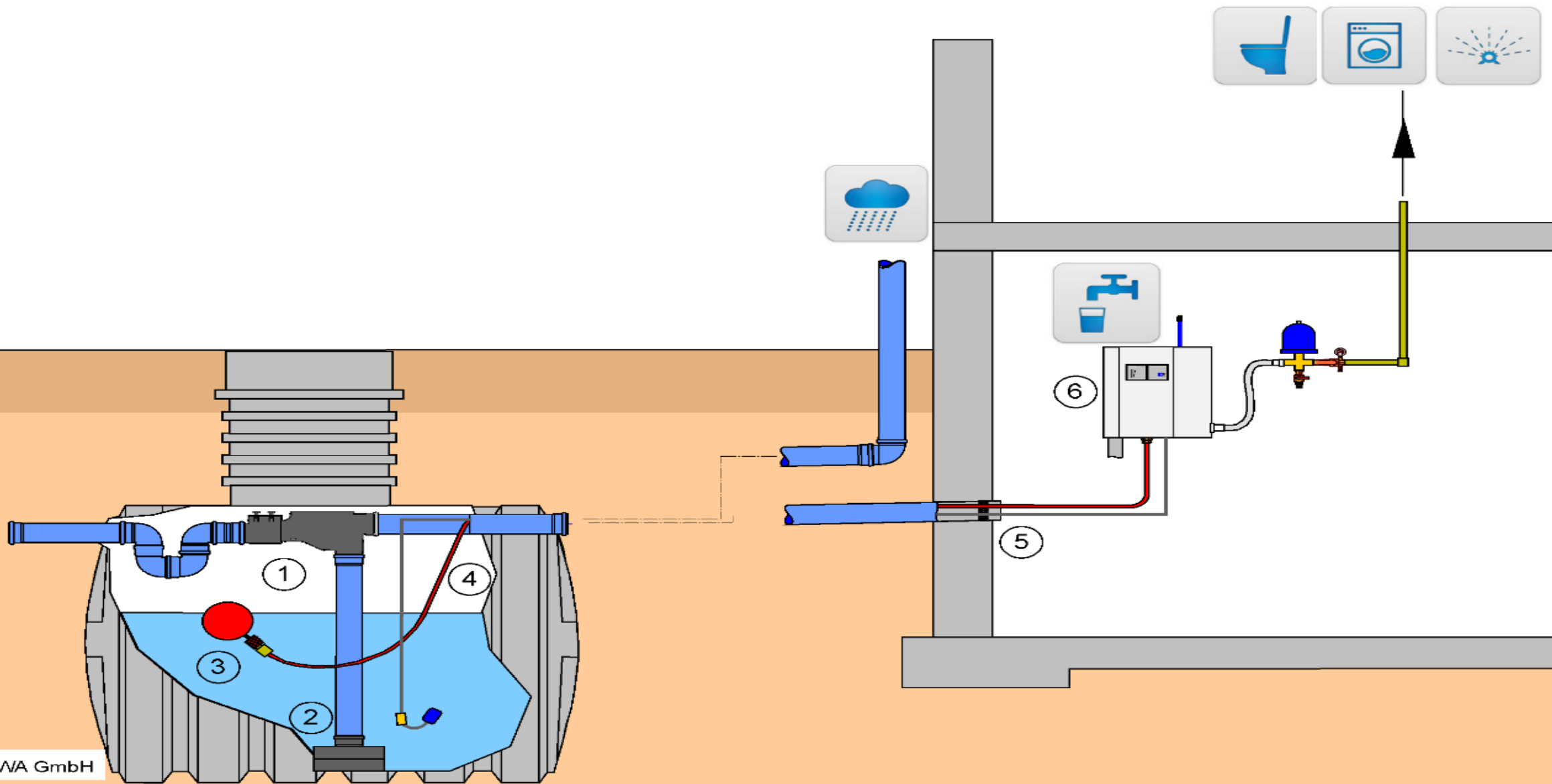
- Beschikbaar regenwater 510m<sup>3</sup>/jaar
- Opvang dak 60mm/m<sup>2</sup>
- Overloop via ondergrondse tank



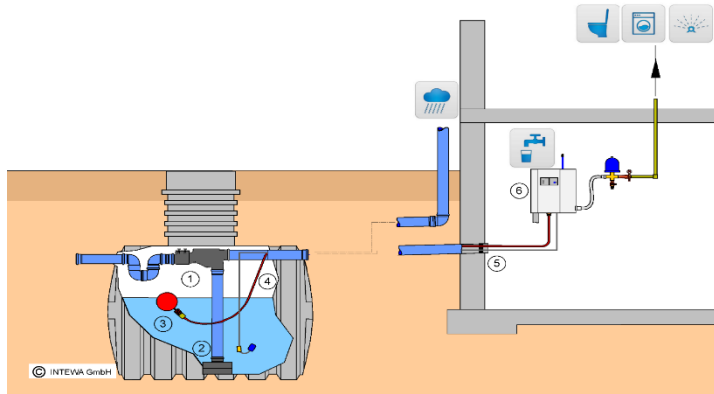
# Ronde 2

## Regenwatersystemen

- Calculatie regenwatersystemen
- **Praktijkvoorbeelden**
- Business case straat
- Business case portiekflat

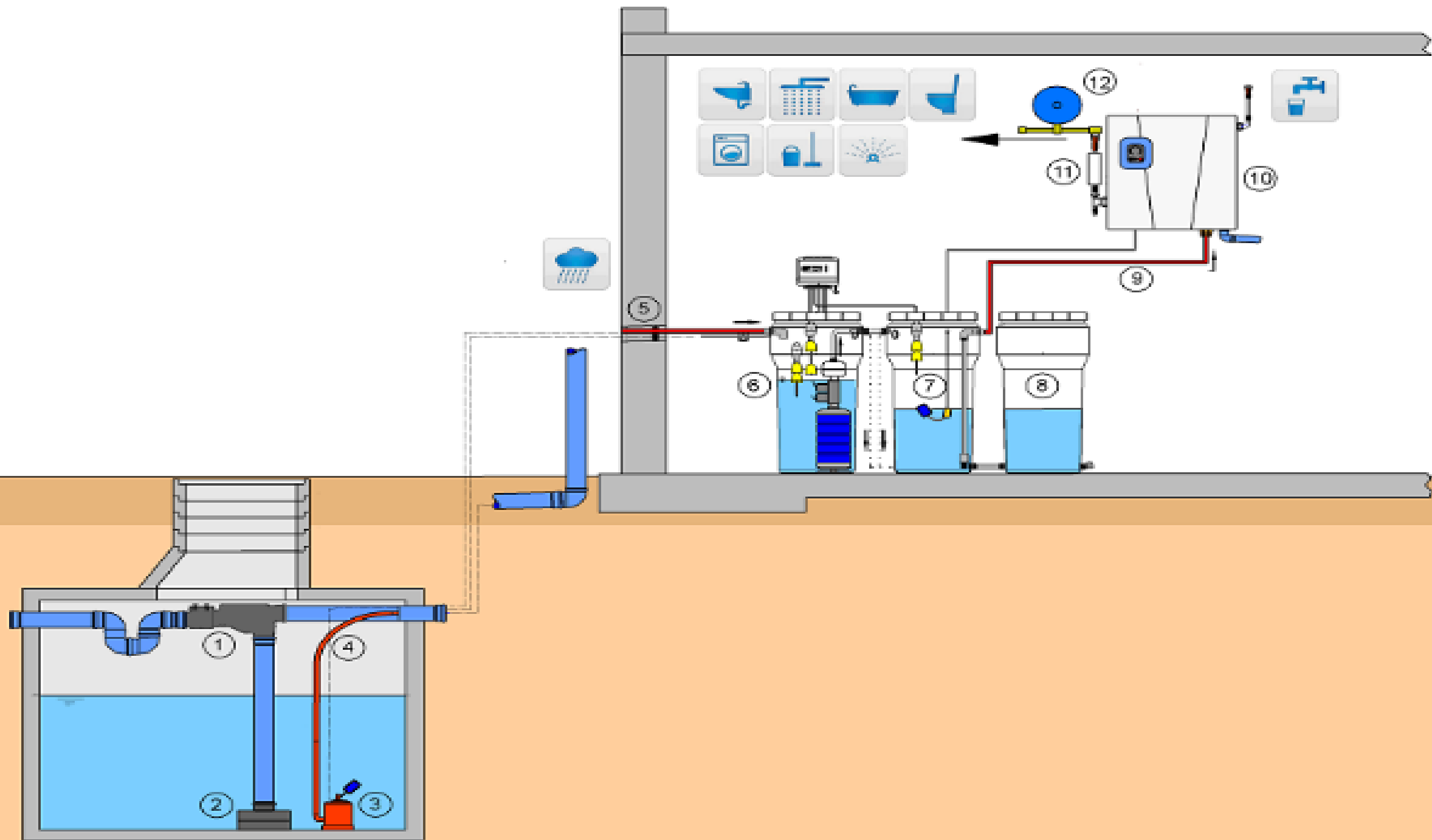


# Praktijkvoorbeeld standaard systeem



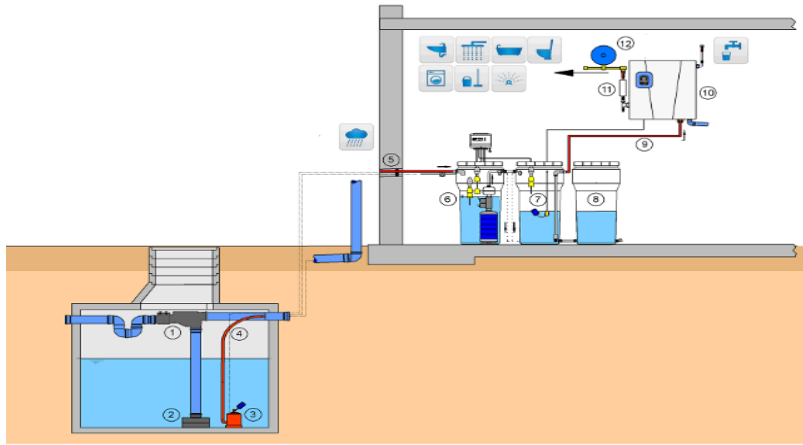
## Woning

- Drinkwaterverbruik 80m<sup>3</sup> (2 pers.)
- Dak 140m<sup>2</sup>
- Beschikbaar regenwater 90m<sup>3</sup>
- Toepassing: toilet, wasmachine en buitenkraan
- Gebruik regenwater 40m<sup>3</sup>
- Besparing 50%





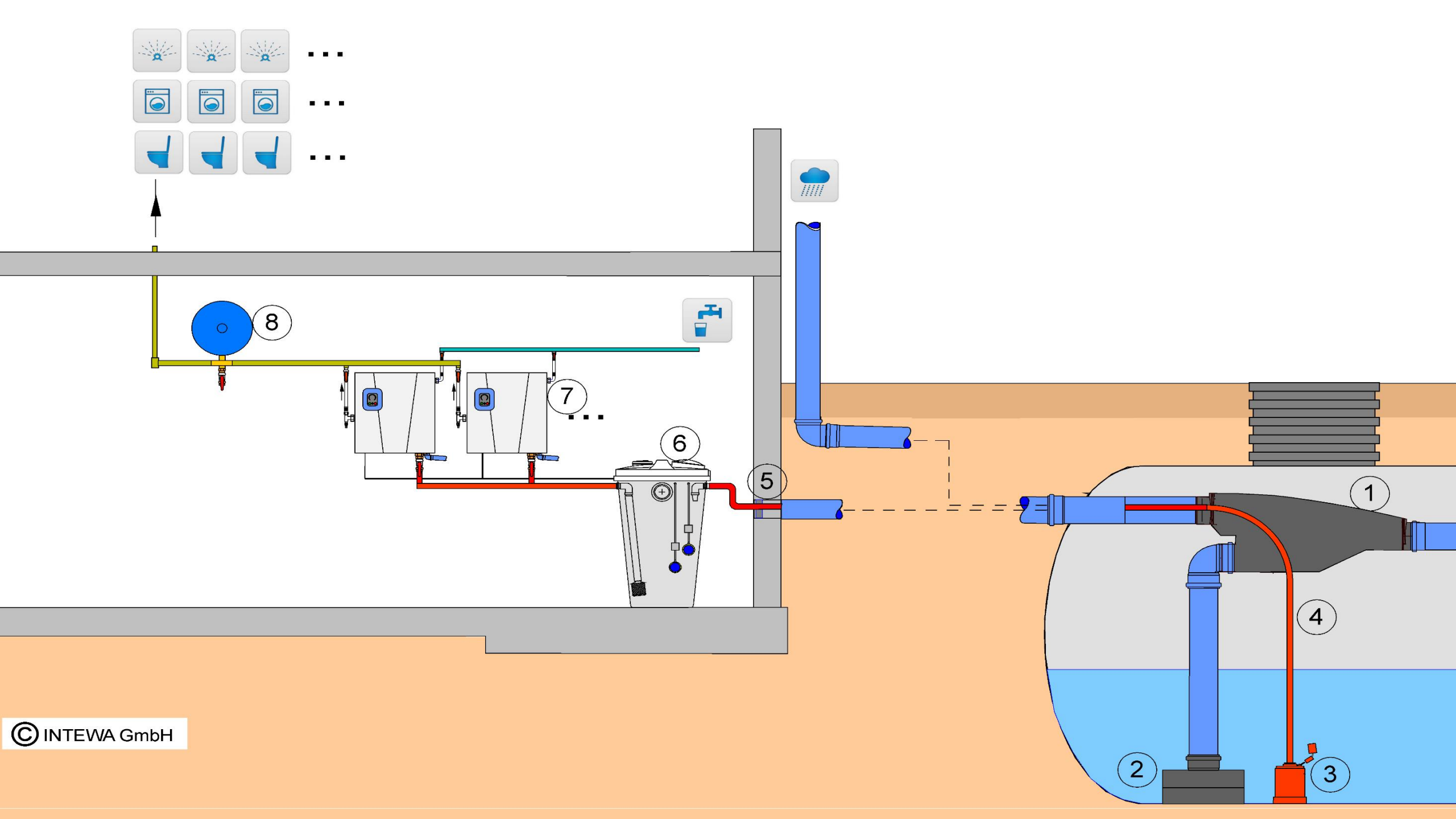
# Praktijkvoorbeeld systeem incl.douchen



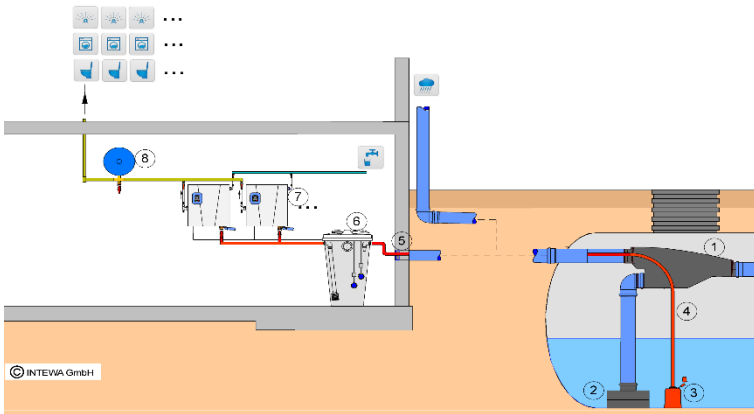
## Woning

- Drinkwaterverbruik 175m<sup>3</sup> (4 pers.)
- Dak 280m<sup>2</sup>
- Beschikbaar regenwater 180m<sup>3</sup>
- Toepassing: gehele woning
- Gebruik regenwater 175m<sup>3</sup>
- Besparing 100%





# Praktijkvoorbeeld utiliteit



- Drinkwaterverbruik 1.200m<sup>3</sup> (195 mw.)
- Toiletspoeling 840m<sup>3</sup>
- Dak 1.482m<sup>2</sup>, waarvan 356m<sup>2</sup> sedum
- Beschikbaar regenwater 680m<sup>3</sup>
- Besparing 57%



# Ronde 2

## Regenwatersystemen

- Calculatie regenwatersystemen
- Praktijkvoorbeelden
- Business case straat
- Business case portiekflat

# Business case straat



# Business case straat

- Straat met rijtjeswoningen en vrijstaande woningen
- Bouwjaar 1965
- Renovatie riolering:

Gemengd stelsel → gescheiden stelsel

of

Gemengd stelsel → DWA + afgekoppelde kavels

# Business case straat

## Oppervlaktes rijtjeswoningen

- 16 woningen
- Per woning
  - Schuin dak 50m<sup>2</sup>
  - Plat dak berging 6m<sup>2</sup>
  - Verharding 30m<sup>2</sup>
  - Gezinsgrootte 2 pers.

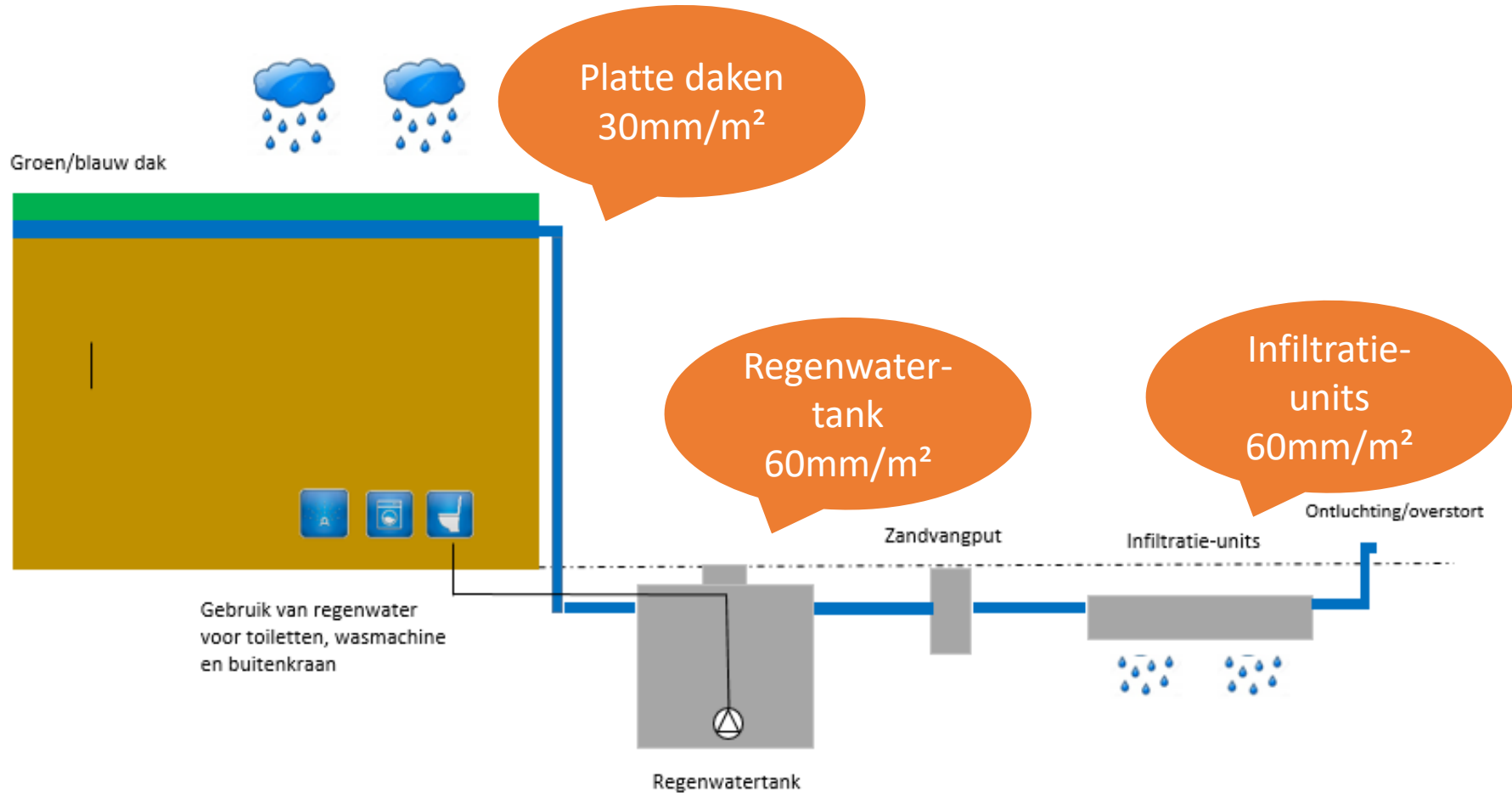
# Business case straat

## Eisen

- Regenwater op eigen terrein
- Berging: 60mm/m<sup>2</sup>



# 5. Samenstelling regenwatersystemen



# Business case straat

## Vragen

1. Hoeveel regenwater valt er jaarlijks per woning op de daken en verharding?
2. Hoeveel regenwater moet u in totaal bergen per woning?
3. Wat wordt uw ideale ontwerp op hoofdlijnen?
  - a. Groene daken
  - b. Regenwatersystemen
  - c. Infiltratiesystemen (boven/ondergronds)
4. Hoeveel regenwater kunt u gebruiken binnen de woningen?
5. Hoeveel regenwater moet u infiltreren?

# Ronde 2

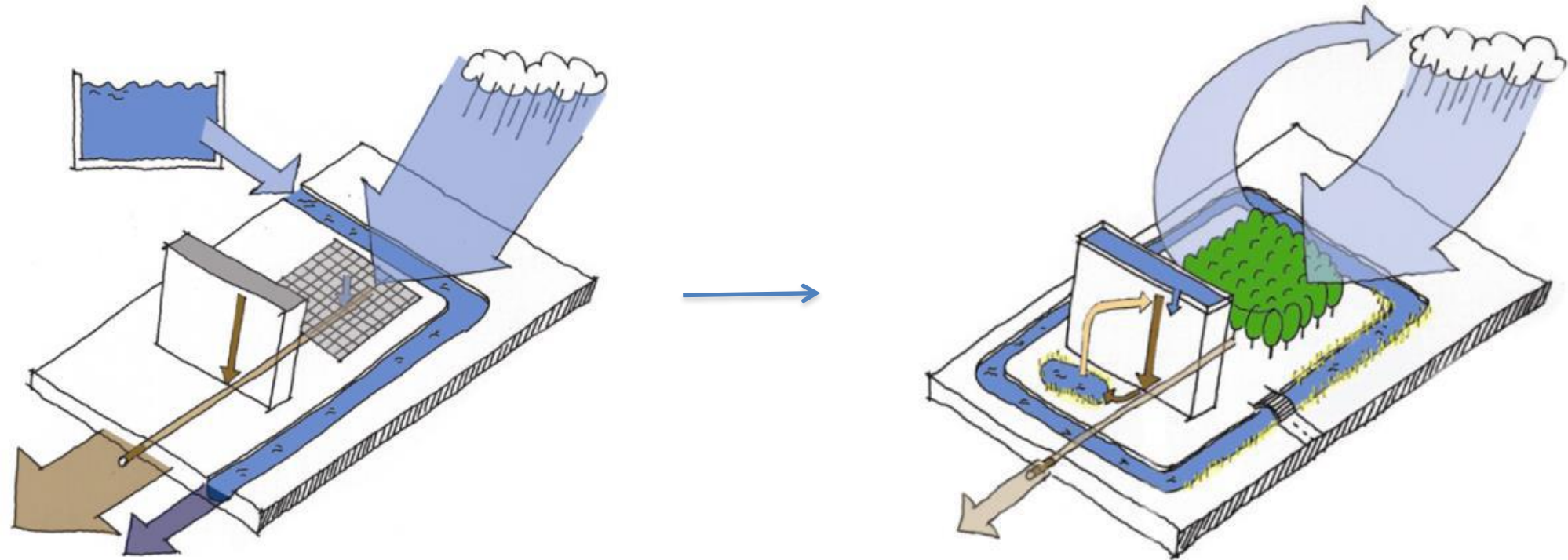
## Regenwatersystemen

- Calculatie regenwatersystemen
- Praktijkvoorbeelden
- Business case straat
- Business case portiekflat

# Business case portiekflat



# Business case portiekflat → waterneutraal



# Business case portiekflat → waterneutraal

Opmaken waterbalans

1. Drinkwater
2. Hemelwater
3. Afvalwater

# Business case portiekflat → waterneutraal

Oplossing op hoofdlijnen

1. Verlagen watergebruik
2. Gebruiken van regenwater
3. Hergebruiken van afvalwater



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