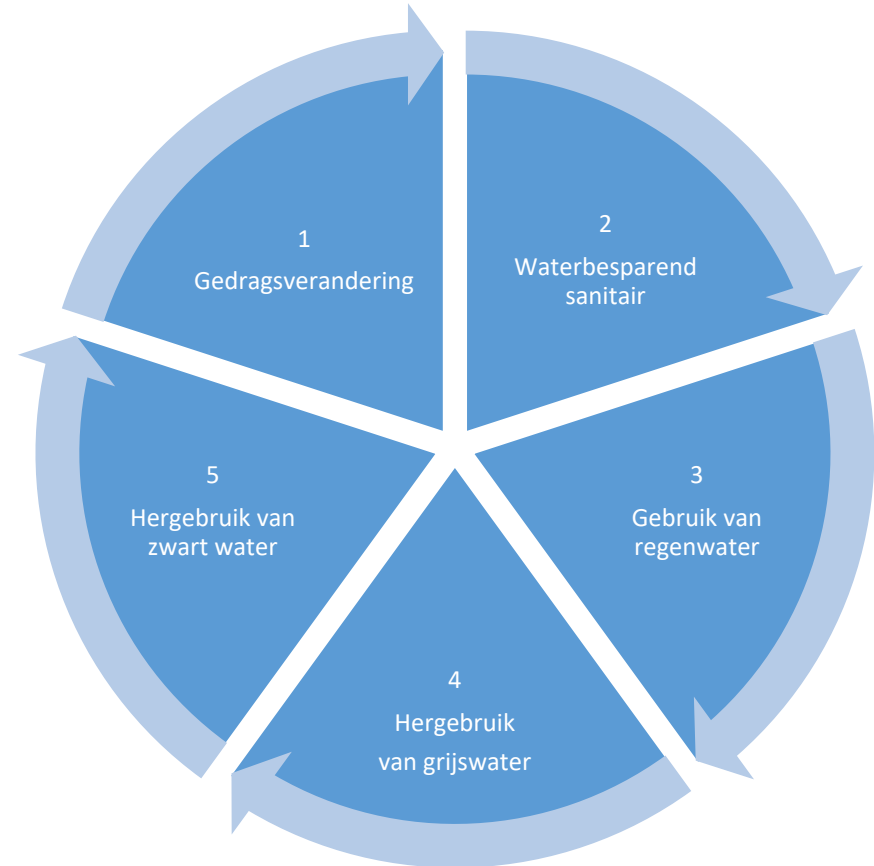


Technische mogelijkheden waterbesparing

Het waterrad

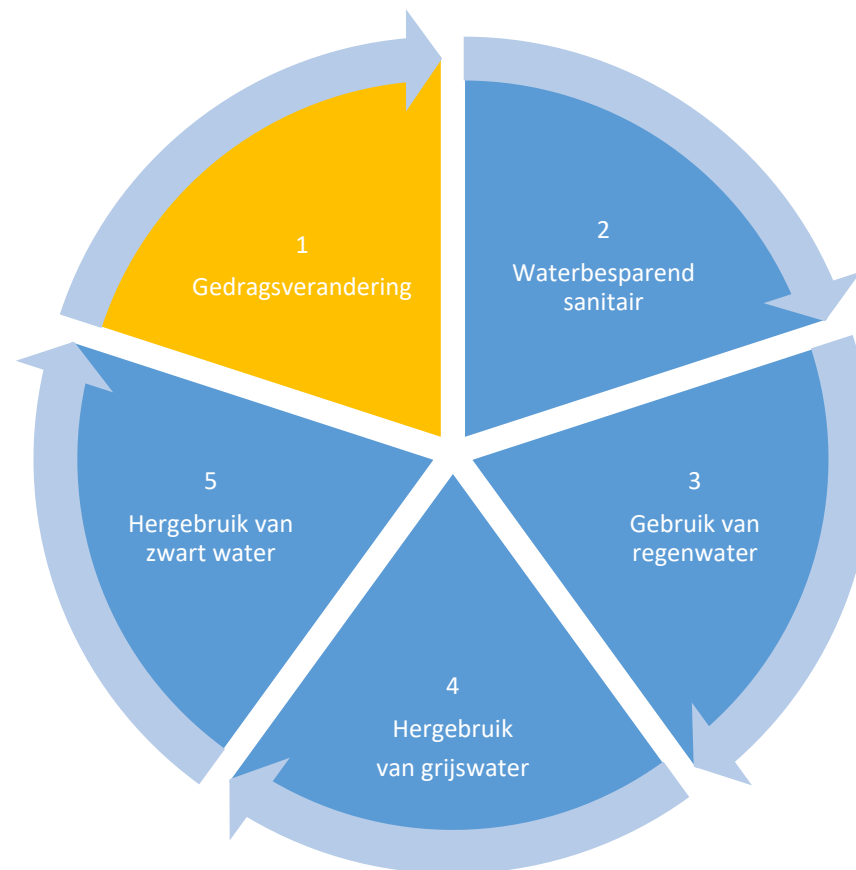
Reductie van drinkwatergebruik in vijf stappen

- Stap 1 → Gebouw
- Stap 2 → Gebouw
- Stap 3 → Gebouw (+ wijk)
- Stap 4 → Gebouw (+ wijk)
- Stap 5 → Wijk



Stap 1 – Gedragsverandering

- Tijdens droogte geen zwembadjes vullen, auto wassen, tuin sproeien
- Kraan uit tijdens tandenpoetsen
- Ecoprogramma wasmachine & vaatwasser
- Korter douchen (timer)
- Dubbele spoelknop toilet
- Slimme watermeter



Stap 1 – Gedragsverandering

3 G's

- Gemak
- Genot
- Geld

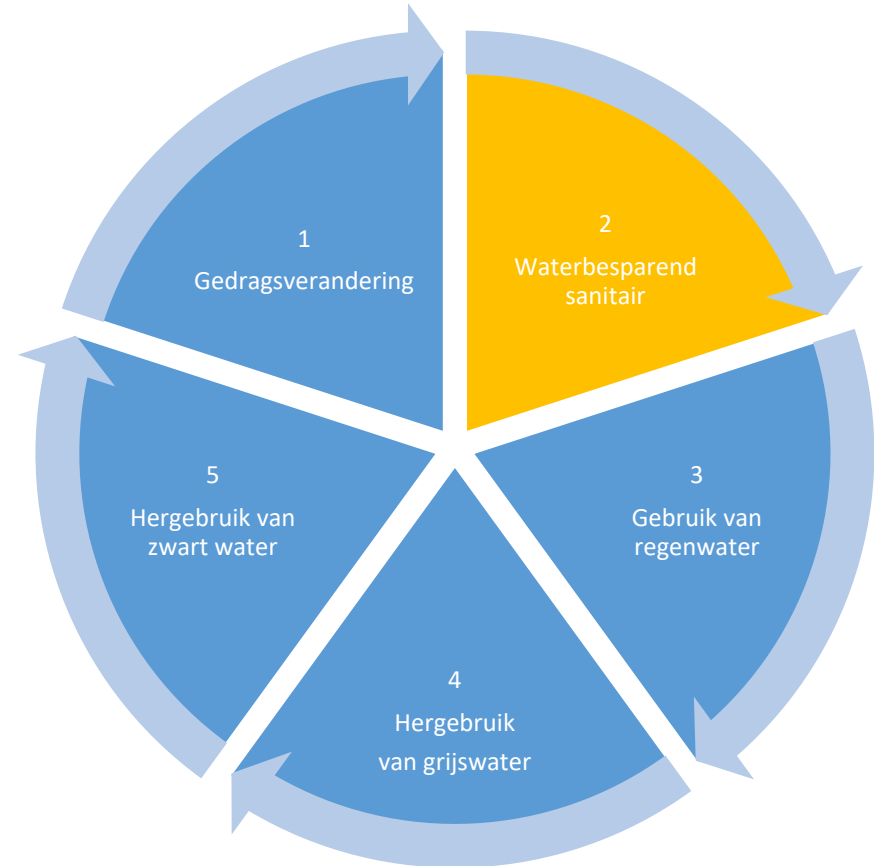


intrinsieke motivatie

Generiek effect: 0-3% reductie (met slimme watermeter 3-5%)

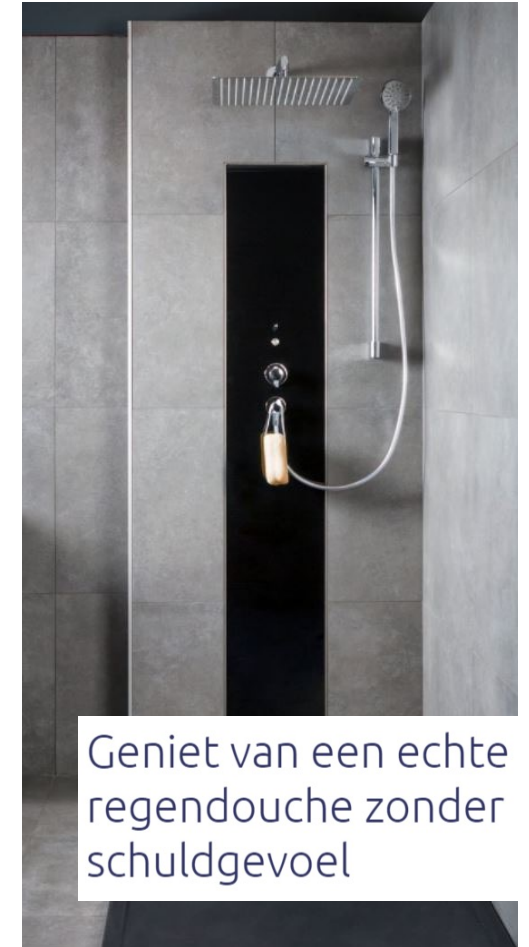
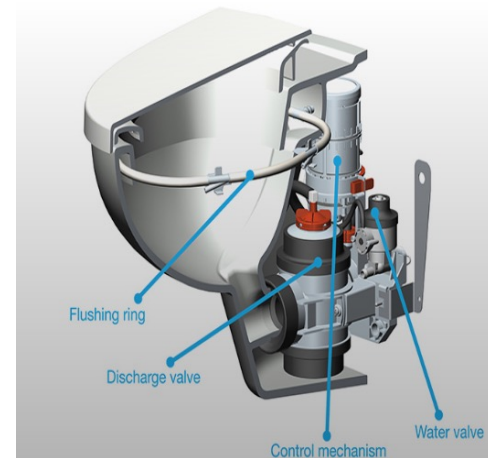
Stap 2 – Waterbesparend sanitair

- Waterbesparende (fontein)kranen
 - Waterbesparende douchekop
 - Watervrij urinoir
 - Vacuüm toilet
 - Douche met waterrecycling
-
- Generiek effect: 0-10% reductie



Stap 2 – Waterbesparend sanitair

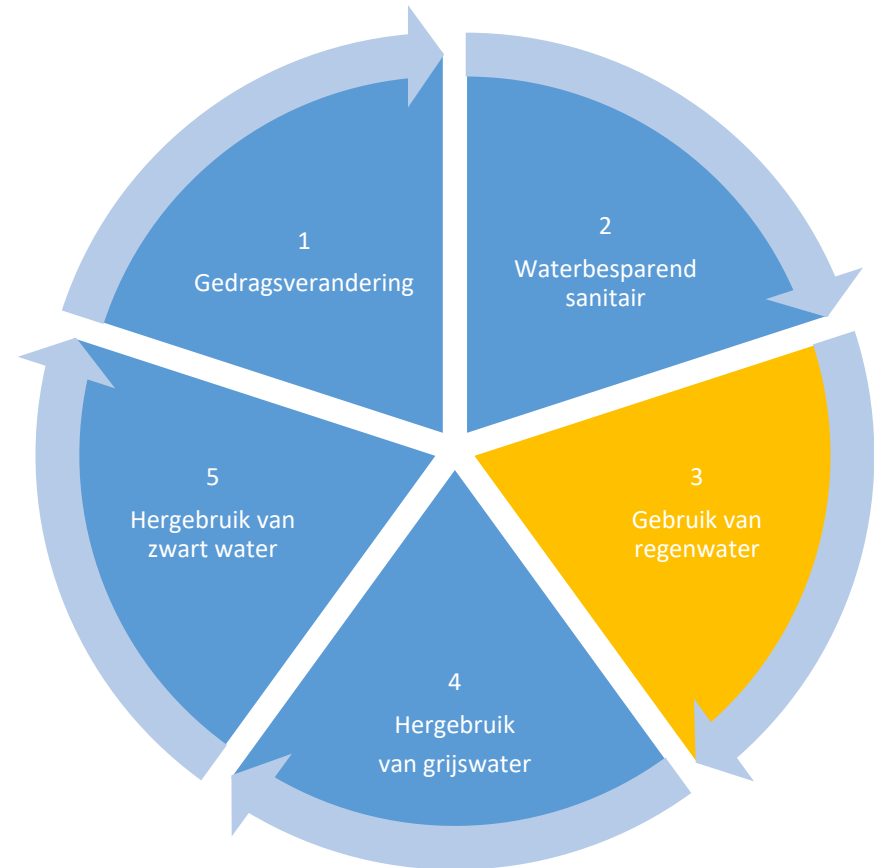
- Waterbesparende (fontein)kranen
- Waterbesparende douchekop
- Watervrij urinoir
- Vacuüm toilet
- Douche met waterrecycling



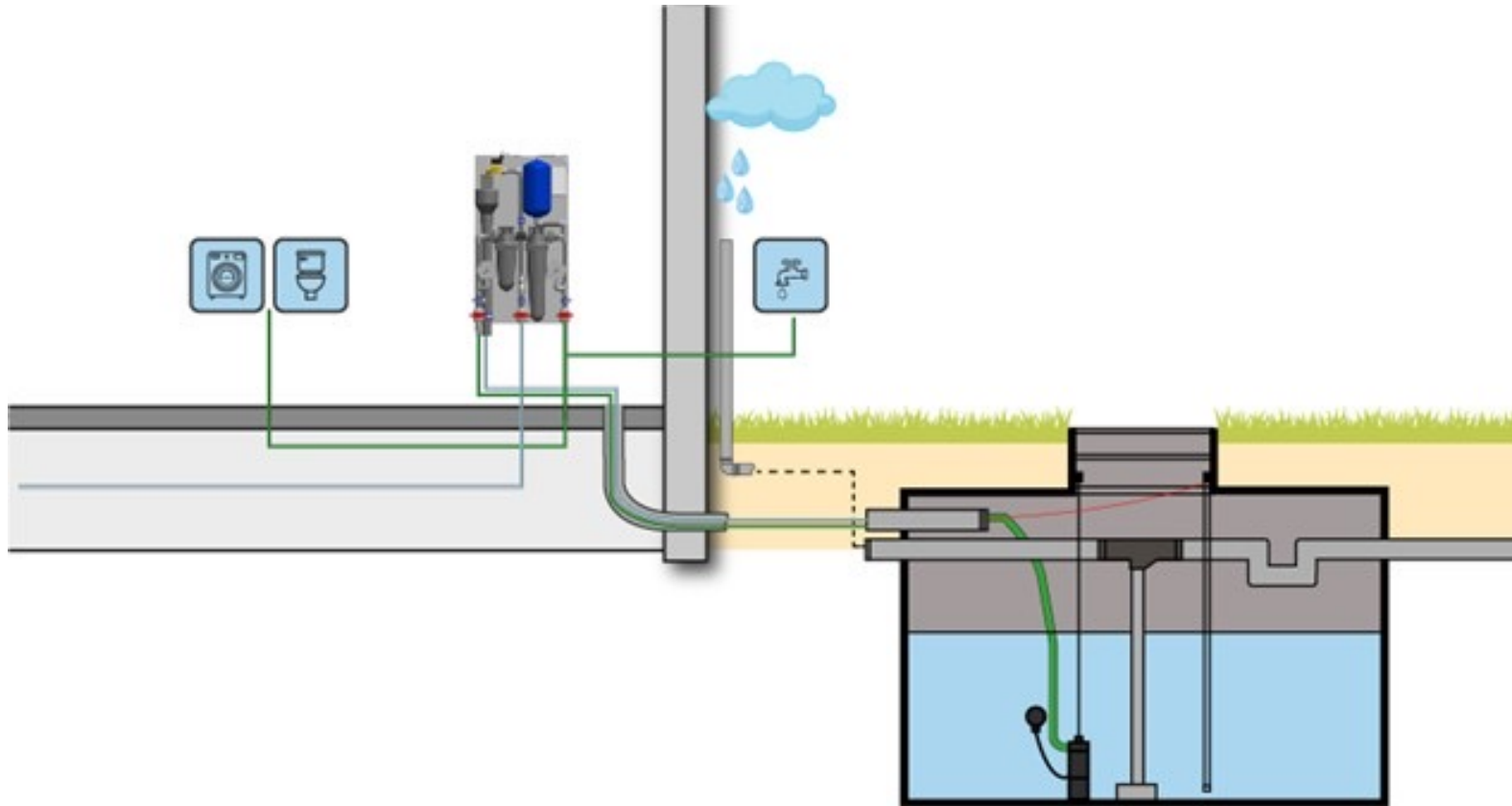
Stap 3 - Gebruik van regenwater

- Toiletspoeling
- Wasmachine
- Buitenkraan/irrigatie
- Douche

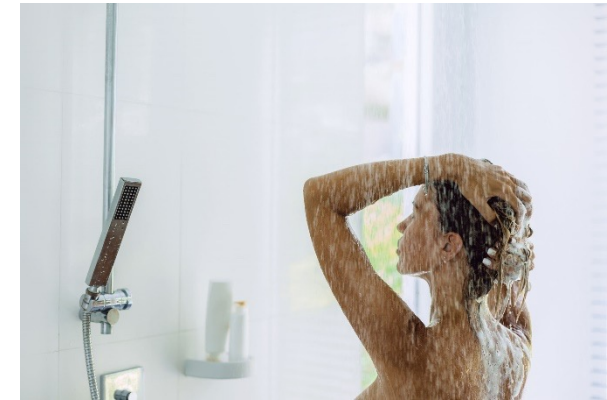
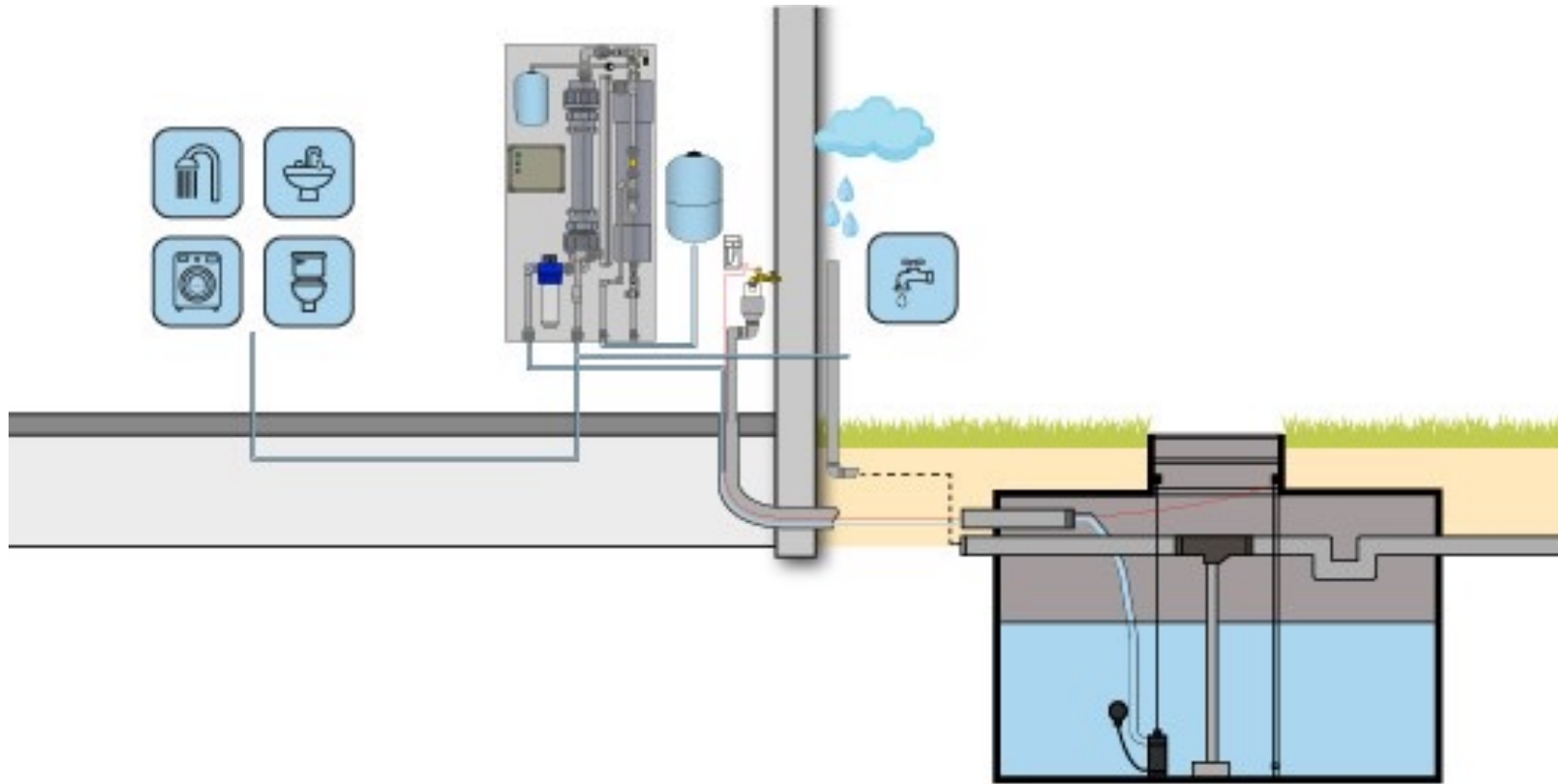
Generiek effect: 20-60% reductie



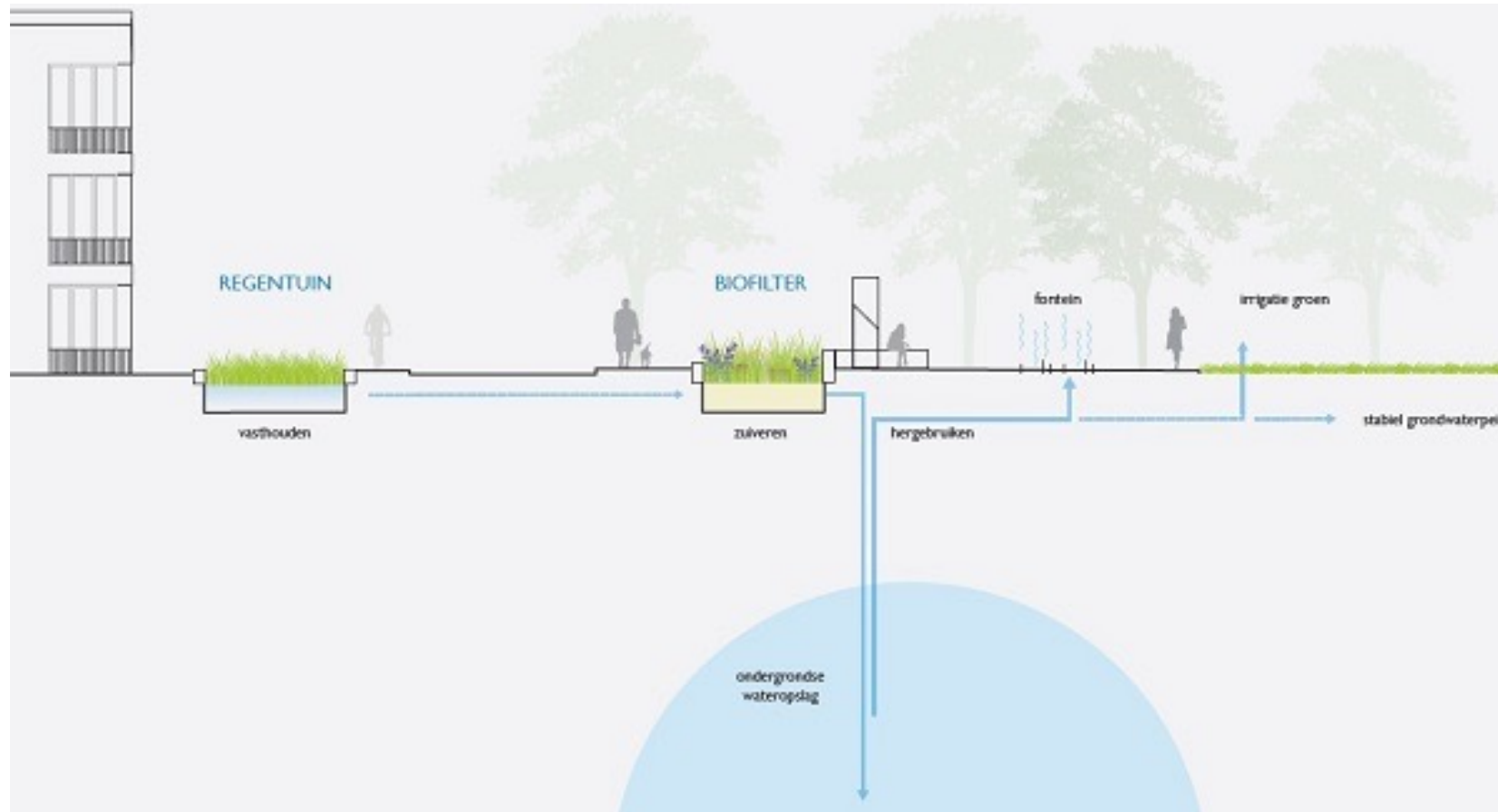
Stap 3 - Gebruik van regenwater



Stap 3 - Gebruik van regenwater



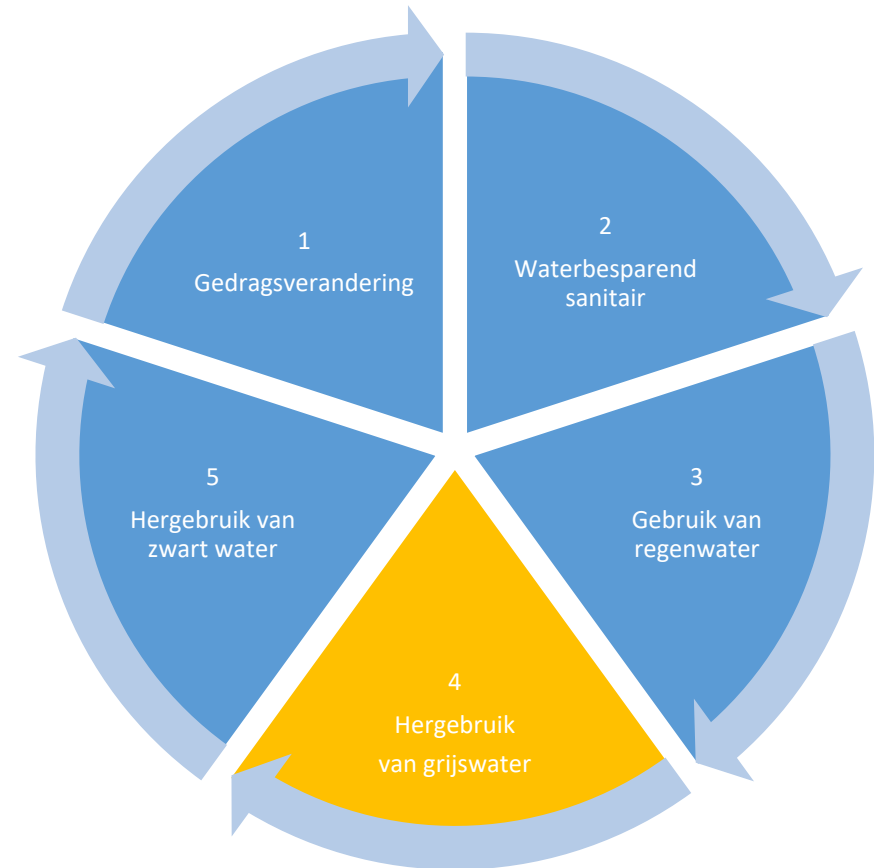
Stap 3 - Gebruik van regenwater



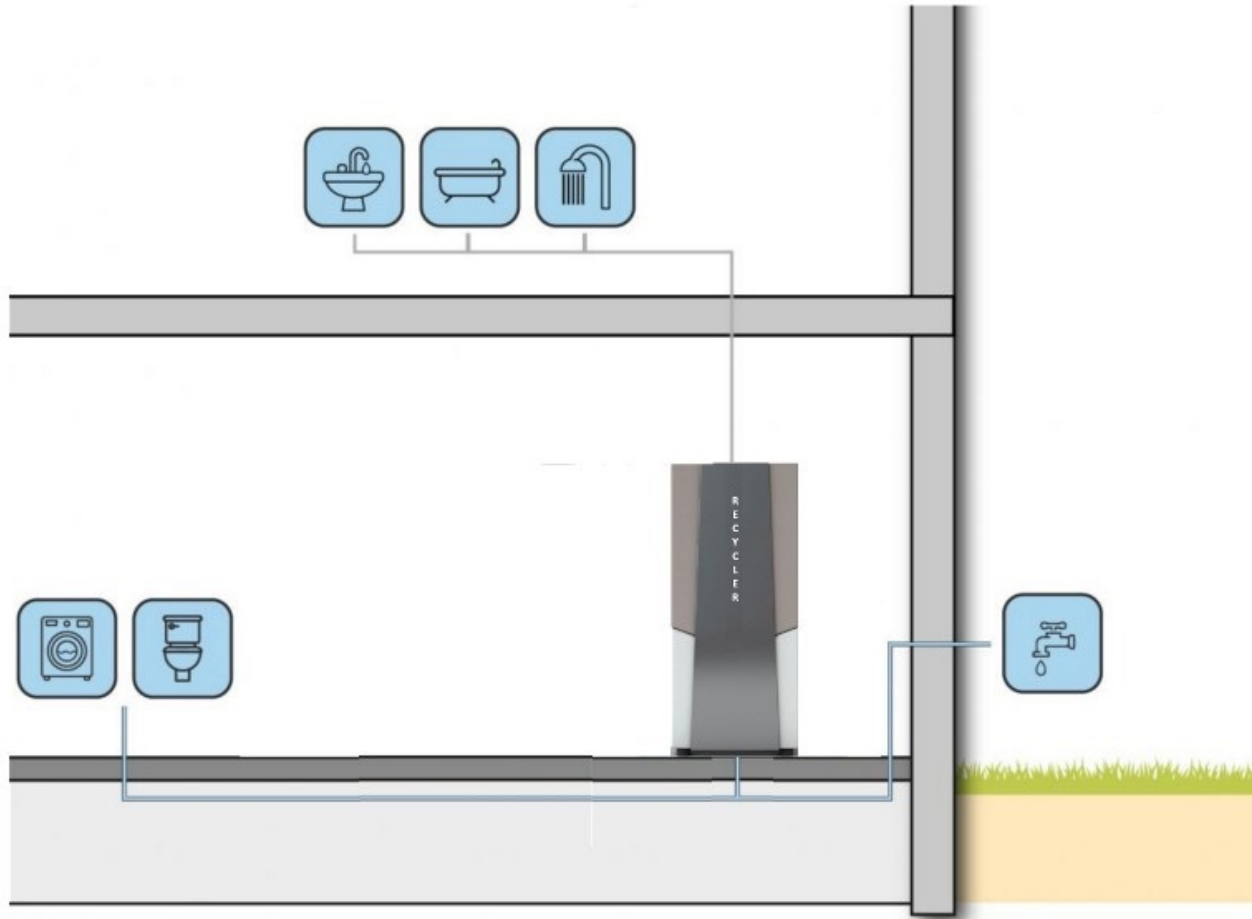
Stap 4 - Hergebruik van grijswater

- Toiletspoeling
- Wasmachine
- Irrigatie

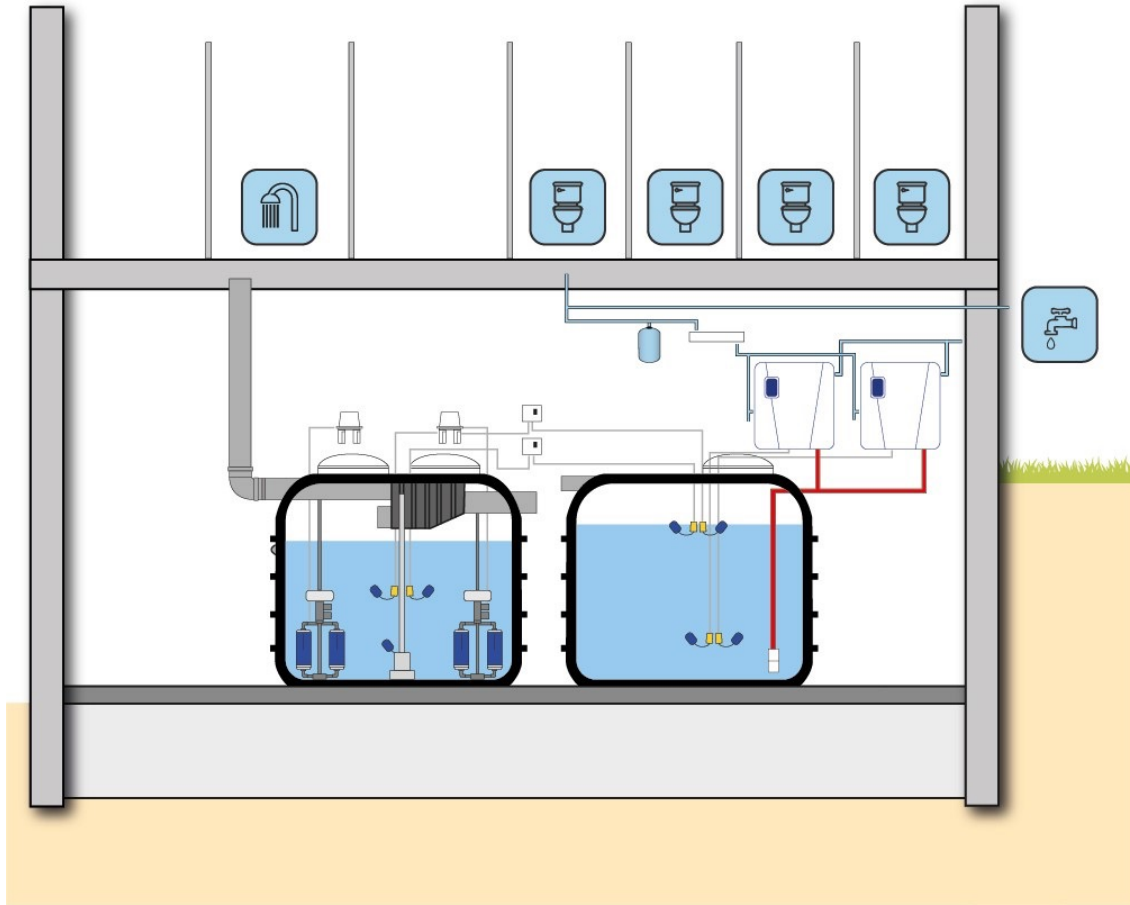
Generiek effect: 20-45% reductie



Stap 4 - Hergebruik van grijswater



Stap 4 - Hergebruik van grijswater



Stap 3+4 - Hergebruik van regenwater + grijswater

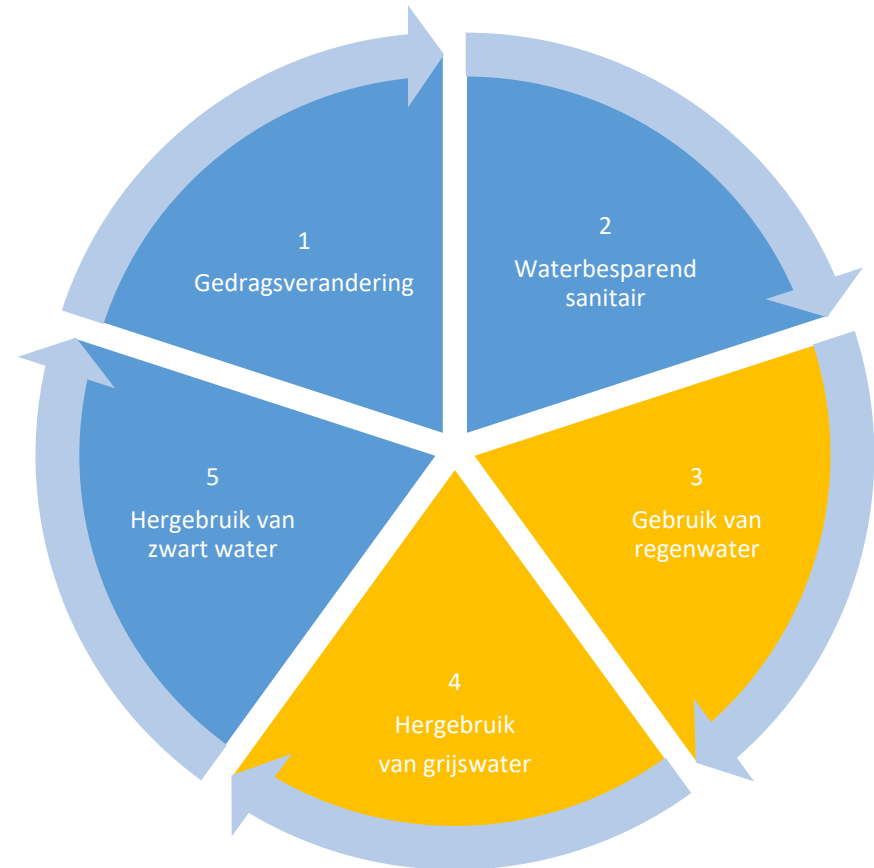
Regenwater

- Douche
- Buitenkraan

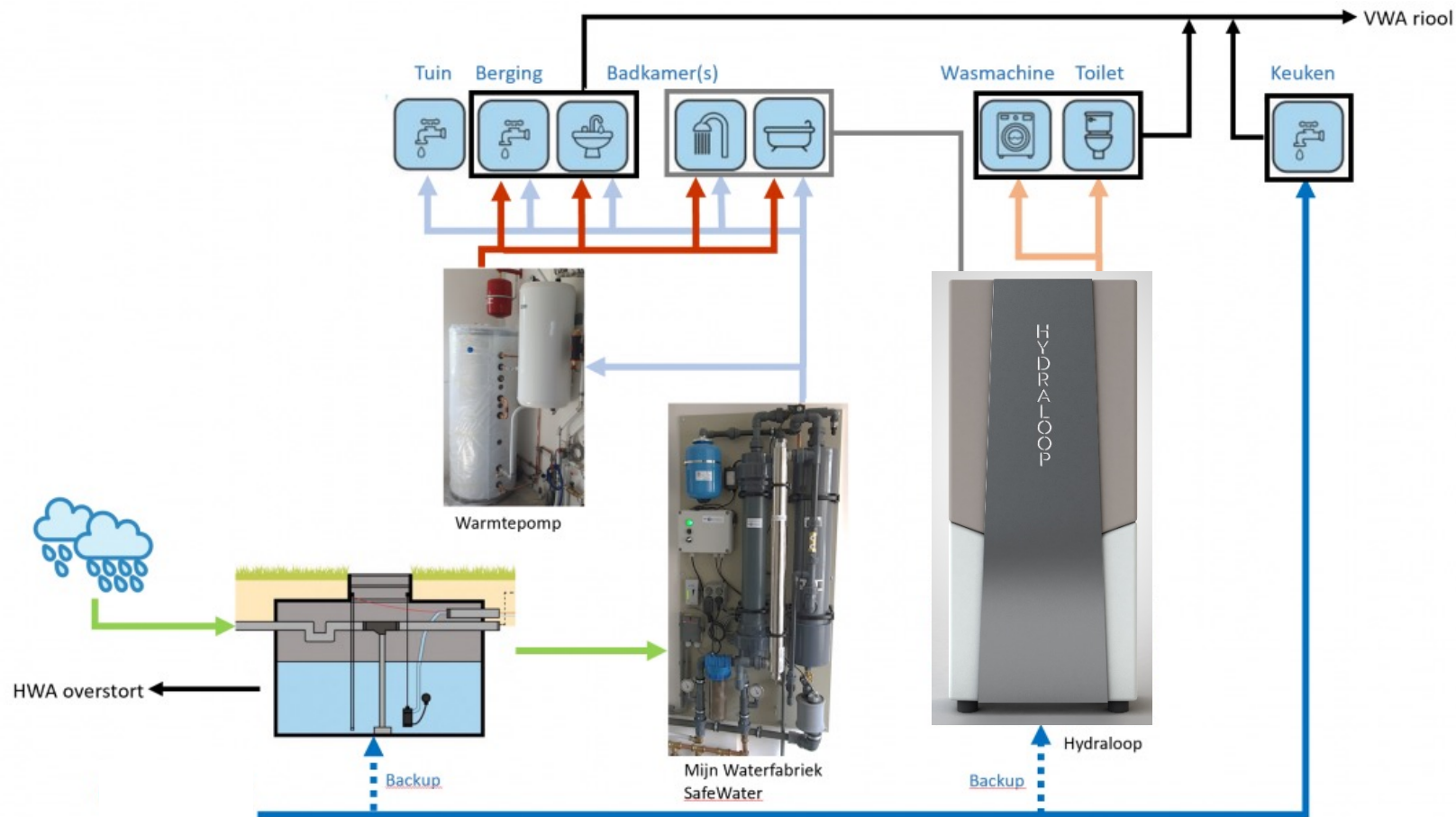
Grijs water

- Toiletspoeling
- Wasmachine

Generiek effect: 70-90% reductie



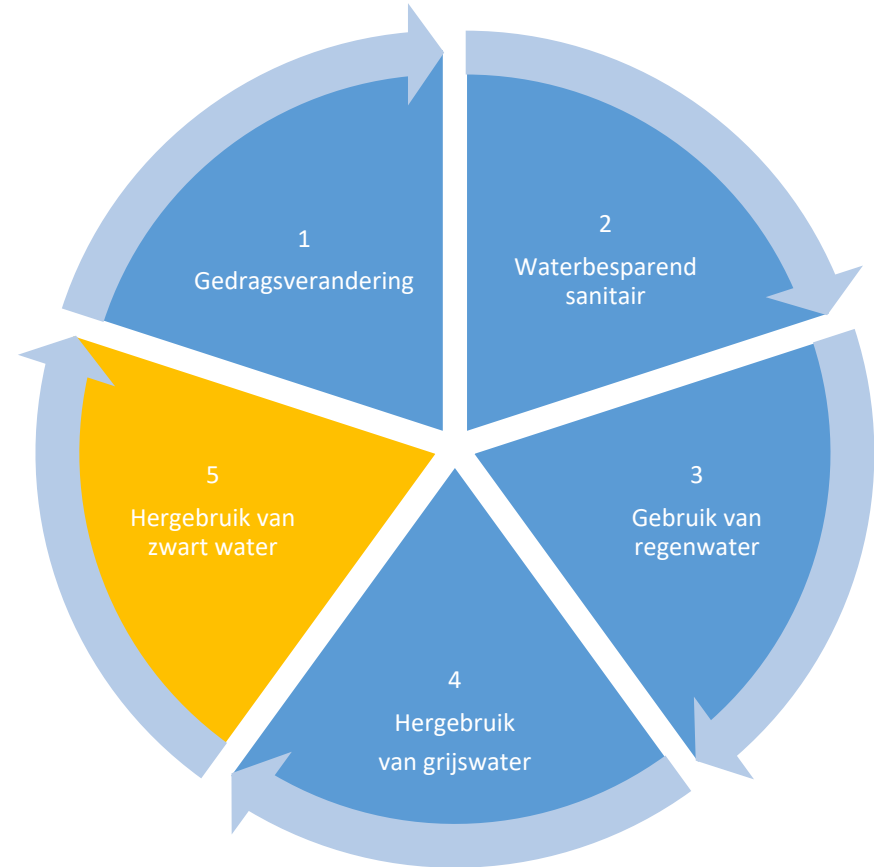
Stap 3+4 - Hergebruik van regenwater + grijswater



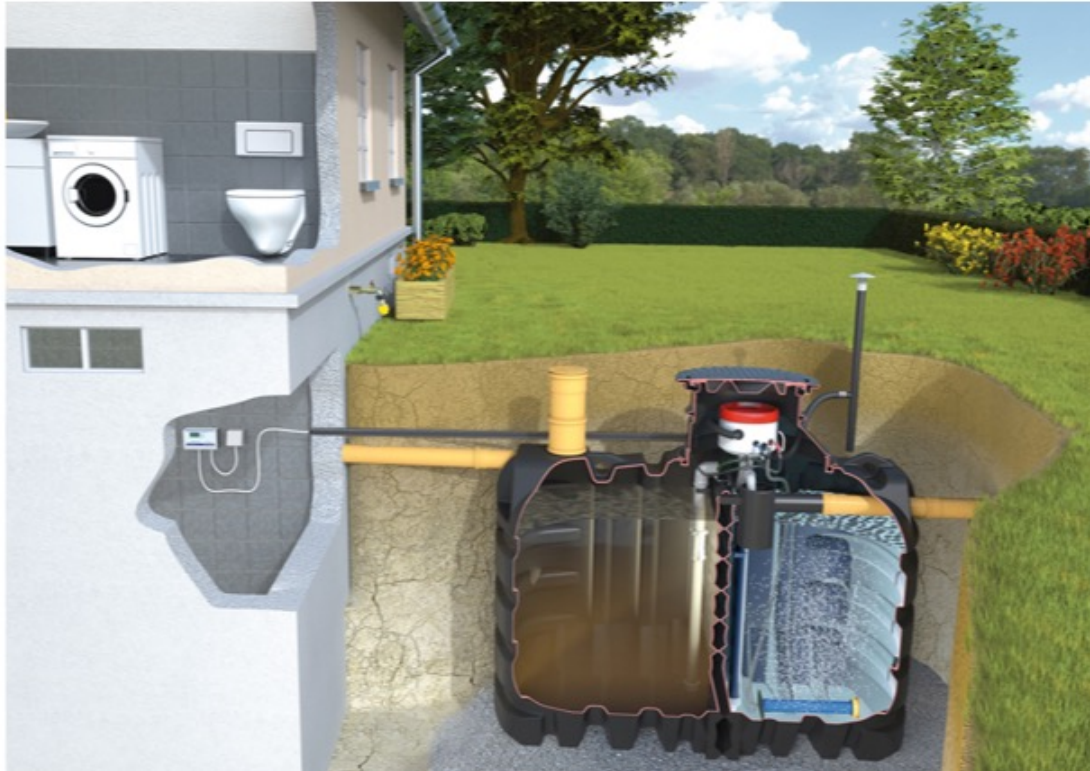
Stap 5 - Hergebruik van zwart water

- Irrigatie
- Infiltratie

Generiek effect: 0% reductie



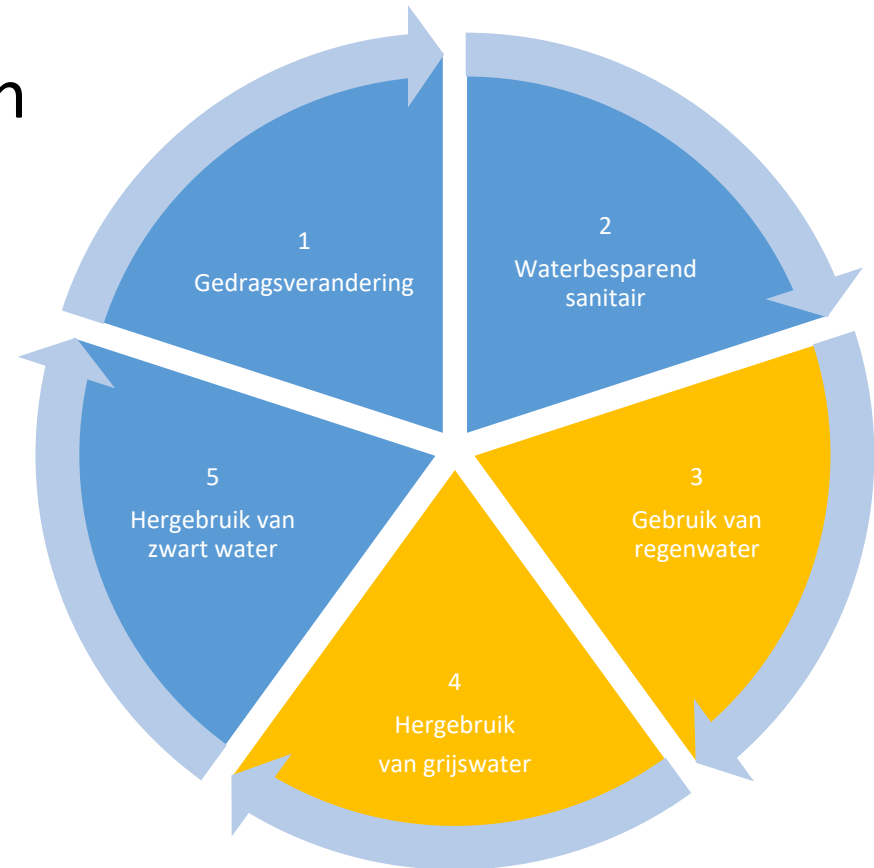
Stap 5 - Hergebruik van zwart water



Advies Expertgroep Circulair Water

Focus op (hergebruik) van regenwater en grijswater

- Groot generiek effect
- Overal toepasbaar
- Direct implementeerbaar
- 50 liter huis realiseerbaar



Praktische implementatie van circulair water

Stappen waterbespaarklaar bouwen

1. Toepassen waterbesparende kranen en fontein
2. Keuze voor gewenste circulair water oplossing
 - Regenwater 100L huis
 - Grijswater hergebruik 100L huis
 - Regenwater + grijswater hergebruik 50L huis
 - Circulaire wellness-douche (lang douchen)

Waterbespaarklaar bouwen

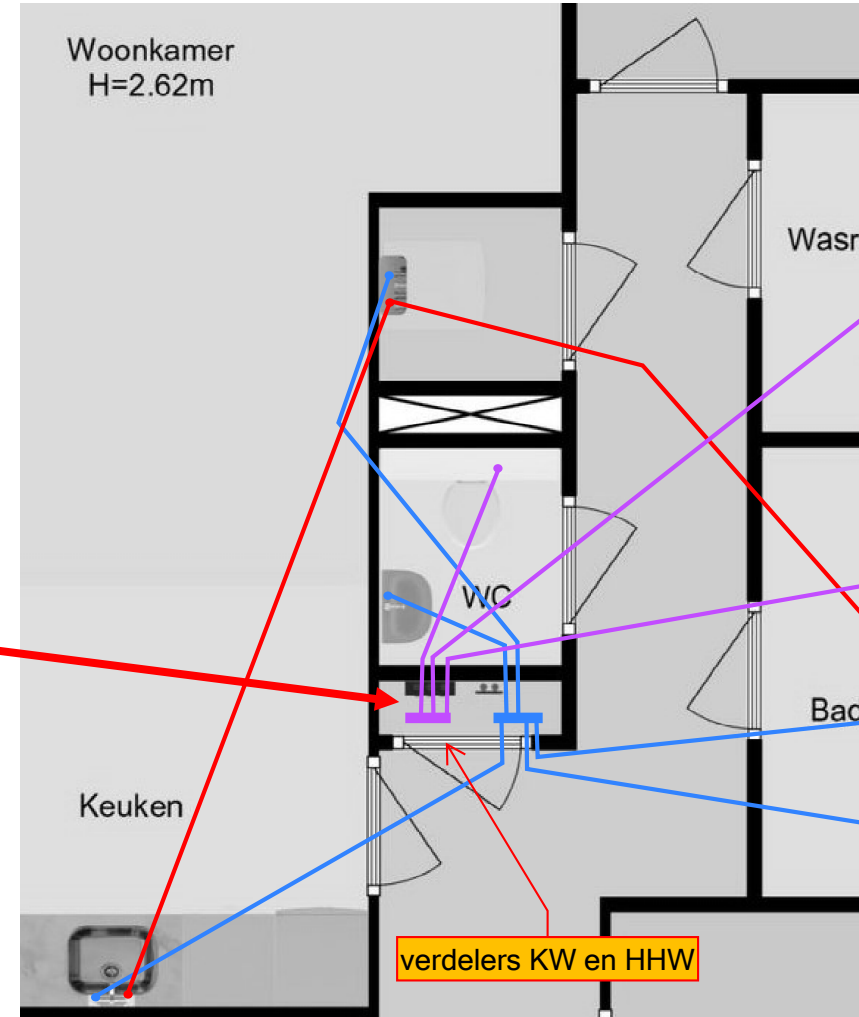
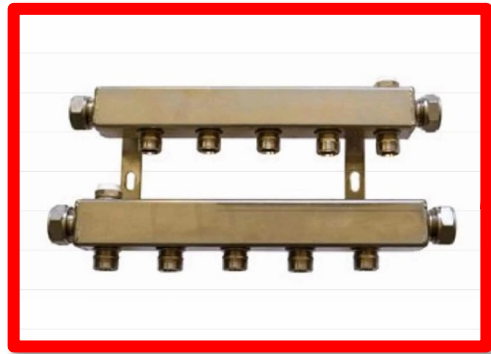
In elke woning de leidingen voorbereiden op circulair water

- Circulair water netwerk naar toiletten, wasmachine en tuin
- Afvoer van douche/bad naar locatie grijswater-recyclesysteem
- Hygiënische waterleiding naar douches opnemen in geval van 50L huis
- Locatie circulaire water techniek vanaf basis ontwerp van woning opnemen
- Toepassing waterdistributie eenheid zodat op een veilige en flexibele manier toiletten, wasmachine en tuin aangesloten kunnen worden op de circulair waterleiding

Voorbeelden 3 type woningen

- Appartementengebouw
- Rijwoning
- Twee onder 1 kap

Waterverdeelteenheid

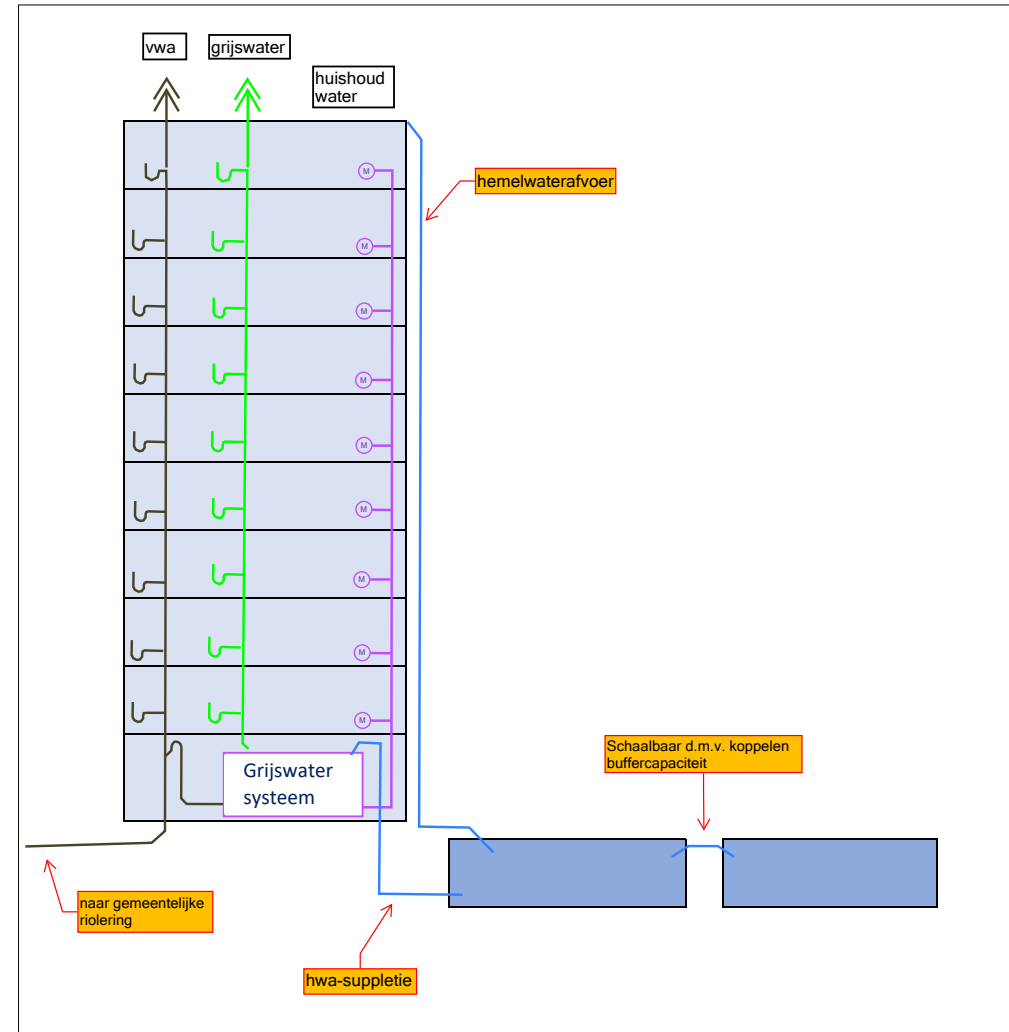
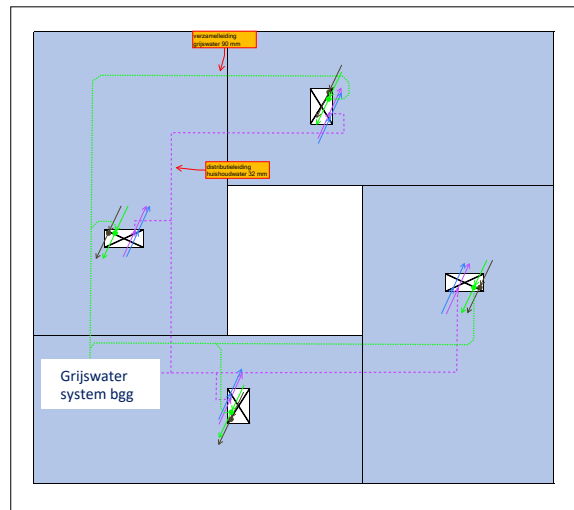


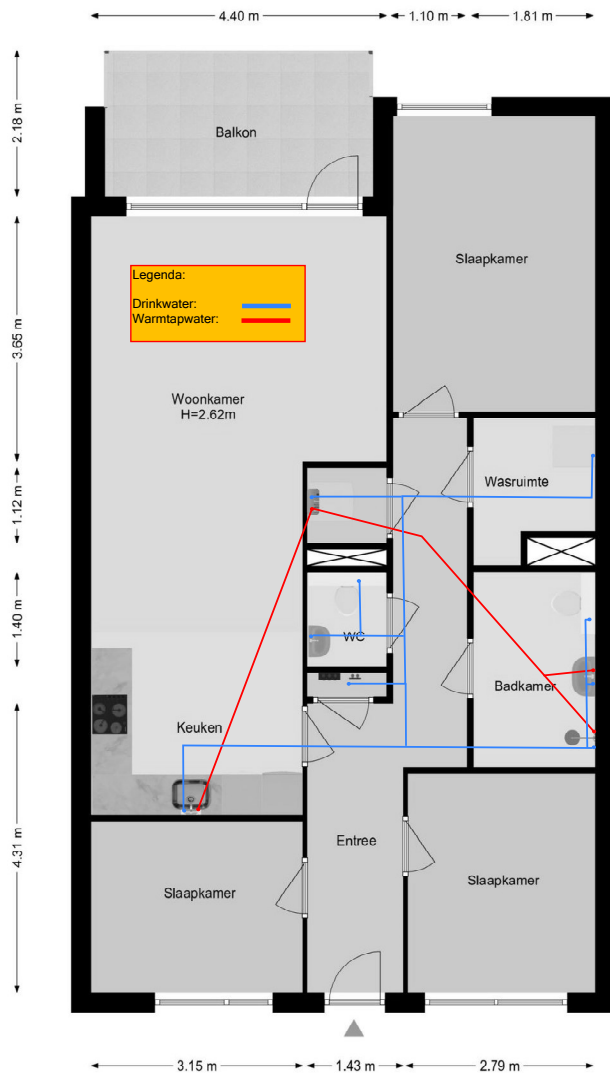
Appartementengebouw

36 woningen

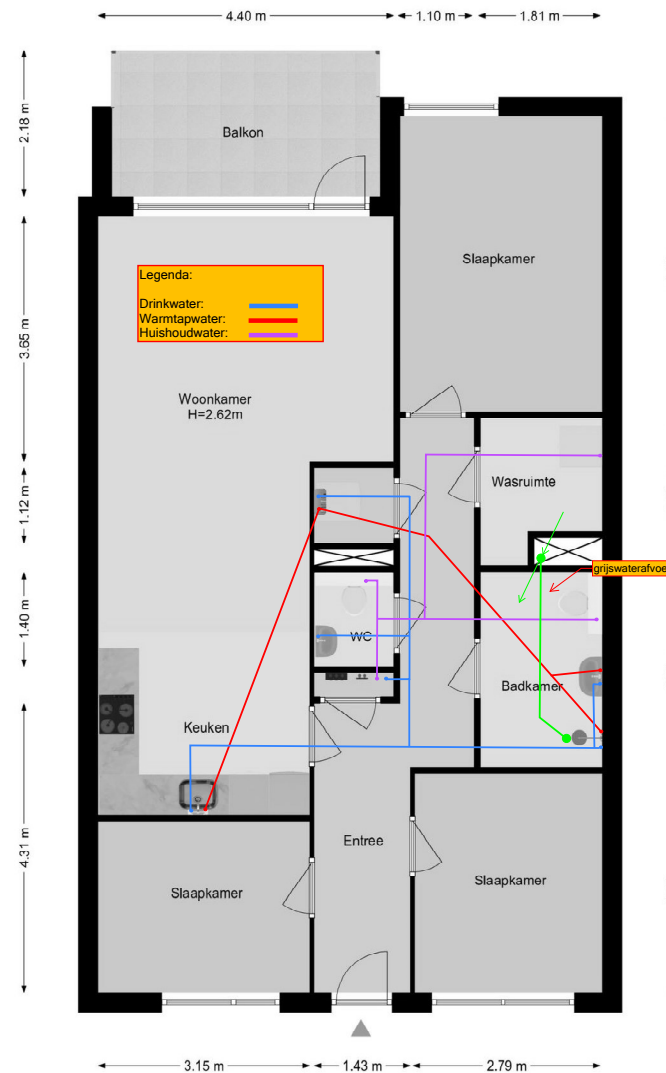
Toepassing van gezuiverd regenwater en behandeld grijswater

Appartementen zijn 80L appartementen





Traditioneel appartement



Drinkwaterbesparend appartement

Legenda:	
Drinkwater:	—
Warmtapwater:	—
Gerecycled grijswater:	—
Gezuiverd hemelwater:	—
Afvoer grijswater:	—
Afvoer hemelwater:	—

Appartementengebouw

Drinkwaterverbruik en drinkwaterbesparing

Drinkwaterverbruik traditioneel gebouw	128,1 L/p/d
Drinkwaterverbruik bij circulair gebouw	80 L/p/d
Drinkwaterbesparing*	38%
Drinkwaterverbruik traditioneel gebouw	9.736 L/d
Drinkwaterverbruik bij circulair gebouw	6.042 L/d
Circulairwaterverbruik bij circulair gebouw	3.694 L/d
Drinkwaterbesparing per jaar	1.348.310
Afvalwaterreductie per jaar	1.348.310

Watergebruik per huishouden										
Toestel	Bron Drinkwater					Totaal (l.p.p.p.d.)	Huishoudwater			
	Toilet	Douche	Was	overig	Toilet		Was	Buiten	Totaal (l.p.p.p.d.)	
Traditioneel systeem		30,2	46,2	17,5	34,2	128,1				
Incl. Huishoudwater			46,2		33,3	79,5	30,2	17,5	0,9	48,6

Watergebruik appartementgebouw	
Woonlagen	9
Appart. Per woonlaag	4
Totaal appartementen	36
Aantal personen per huishouden (CBS 2023)	2,12
Totaal aantal personen	76
Traditioneel systeem	Drinkwater: 128,1 x 76 = 9.736 l/dag
Incl. huishoudwater	Drinkwater: 79,5 x 76 = 6.042 l/dag Huishoudwater: 48,6 x 76 = 3.694 l/dag
besparing op drinkwater = 38%	

Afwalwater per huishouden					
Toestel	Toilet	Douche	Was	overig (excl. consumptie en buiten)	Totaal afvalwater (l.p.p.p.d.)
Traditioneel systeem	30,2	46,2	17,5	30,7	124,6
Incl. grijswater systeem	30,2		17,5	30,7	78,4

Afwalwater appartementgebouw	
Woonlagen	9
Appart. Per woonlaag	4
Totaal appartementen	36
Aantal personen per huishouden (CBS 2023)	2,12
Totaal aantal personen	76
Traditioneel systeem	124,6 x 76 = 9.470 l/dag
Incl. huishoudwater	78,4 x 76 = 5.958 l/dag
vermindering en verdikking van je afvalwater = 37%	

(Bron: ISSO 55)	
Tappunt	Watergebruik (liters per persoon per dag)
Bad	5,3
Douche ¹⁾	46,2
Toilet	30,2
Afwas	3,9
Was	17,5
Consumptie	2,6
Buitengebruik	0,9
Wastafel	8,7
Overig watergebruik	12,8
Totaal ²⁾	128,1

¹⁾ Volgens de publicatie is de gemiddelde douchefrequentie 0,82 per dag, de gemiddelde doucheduur 7,4 minuten, de gemiddelde capaciteit 7,7 liter per minuut en 56,9 liter per keer.

²⁾ Het geschatte totaalgebruik en de som van de watergebruikscomponenten verschilt iets. Het geschatte totaalgebruik per persoon per dag is 129 liter, op basis van de som van de watergebruikscomponenten is dat 128 liter.

*Afhankelijk van gezinssamenstelling en bewonersgedrag

Appartementengebouw

Meerkosten waterbespaarklaar bouwen

Huishoudwaterleidingen appartement € 141,82

Centrale leidingen gebouw € 10.331,88

Grijswaterrecyclesysteem € 55.000,--

Regenwatersysteem € 40.000,--

Totale investering € 110.437,40

Aanlegkosten per appartement € 3.067,71

Totale meerkosten met grijswaterrecyclesysteem € 70.437,40

Meerkosten per appartement € 1.956,59

Leidingwerk appartementengebouw										
	Leidinglengte in meters (hor. + vert.)									
	Traditioneel systeem				Drinkwater incl. Huishoudwater			Afvoer		Totaal
Diameter	16	20	25	Totaal	16	20	25	63 mm	Totaal	
lengte drinkwater	15	24	4		15	22	1			
lengte huishoudwater					8	6				
lengte afvoer								4		
buisprijs incl. hulpstukken/m (Wavin tigris)	€ 3,40	€ 4,10	€ 6,46		€ 3,40	€ 4,10	€ 6,46			
buisprijs/m (Wavin PE) (incl. hulpstukken)									€ 9,52	
arbeidsuur (uur/m)	0,28	0,3	0,33		0,28	0,3	0,33		0,45	
calculatieloon	€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00		€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00		€ 48,00	
prijs materiaal	€ 51,00	€ 98,40	€ 25,84		€ 78,20	€ 114,80	€ 6,46		€ 38,08	
prijs arbeidsloon	€ 201,60	€ 345,60	€ 63,36		€ 309,12	€ 403,20	€ 15,84		€ 86,40	
Totaal	€ 252,60	€ 444,00	€ 89,20	€ 785,80	€ 387,32	€ 518,00	€ 22,30	€ 124,48	€ 927,62	
Kosten waterzuinig aanleggen. Per appartement:				€ 927,62 -/-	€ 785,80 =	€ 141,82				
Centrale kosten										
Verdiepingshoogte	3 m									
Totaal aantal verdiepingen	10									
Totale hoogte	30 m									
Aantal schachten	4									
Huishoudwaterleiding										
Diameter	16	20	25	32	Afvoer					
Lengte stijgstrang	3	9	9	5	75					
aantal stijgstrangen	4	4	4	4	30					
totale lengte 4 strangen	12	36	36	20	4					
					120					
Lengte distributie/verzamelleiding					43					
					48					
Totale lengte distributie	12	36	36	63	120					
					48					
buisprijs incl. hulpstukken/m (Wavin tigris)	€ 3,40	€ 4,10	€ 6,46	€ 13,40	€ 10,36					
arbeidsuur (uur/m)	0,28	0,3	0,33	0,4	0,55					
calculatieloon	€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00					
					€ 48,00					
prijs materiaal	€ 40,80	€ 147,60	€ 232,56	€ 844,20	€ 1.243,20					
prijs arbeidsloon	€ 161,28	€ 518,40	€ 570,24	€ 1.209,60	€ 3.168,00					
Totaal	€ 202,08	€ 666,00	€ 802,80	€ 2.053,80	€ 3.724,68					
					€ 4.411,20					
					€ 2.196,00					
					€ 6.607,20					
Centrale kosten waterzuinig aanleggen appartementengebouw:				€ 3.724,68 +/-	€ 6.607,20 =				€ 10.331,88	
Bijkomende kosten										
Grijswater systeem - levering en installatie	€ 55.000									
Hemelwatersysteem - levering en installatie	€ 40.000									

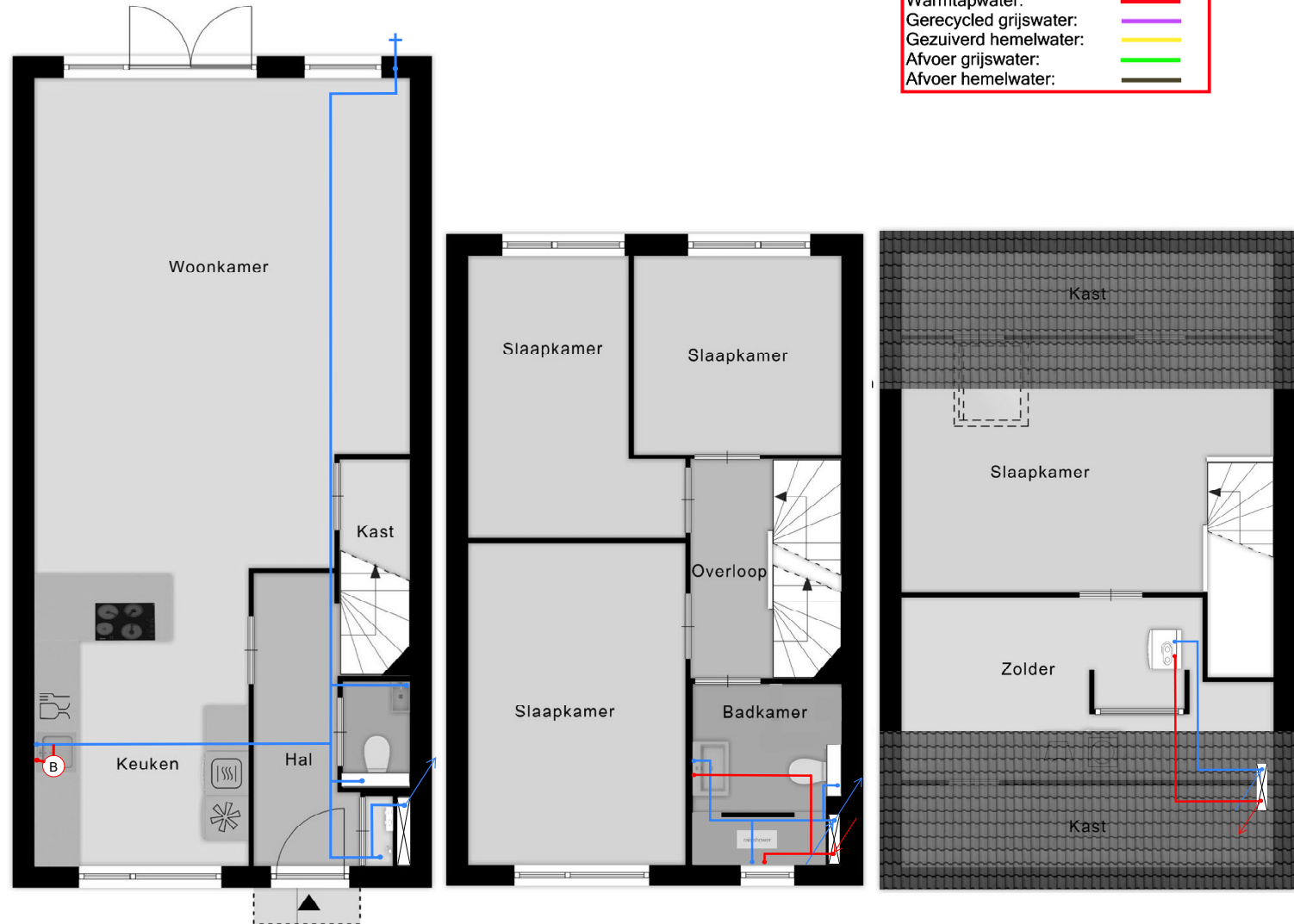
Rijwoning

Bestaande situatie

128L/p/d

Jaarlijks drinkwaterverbruik

46.720L/p



Rijwoning

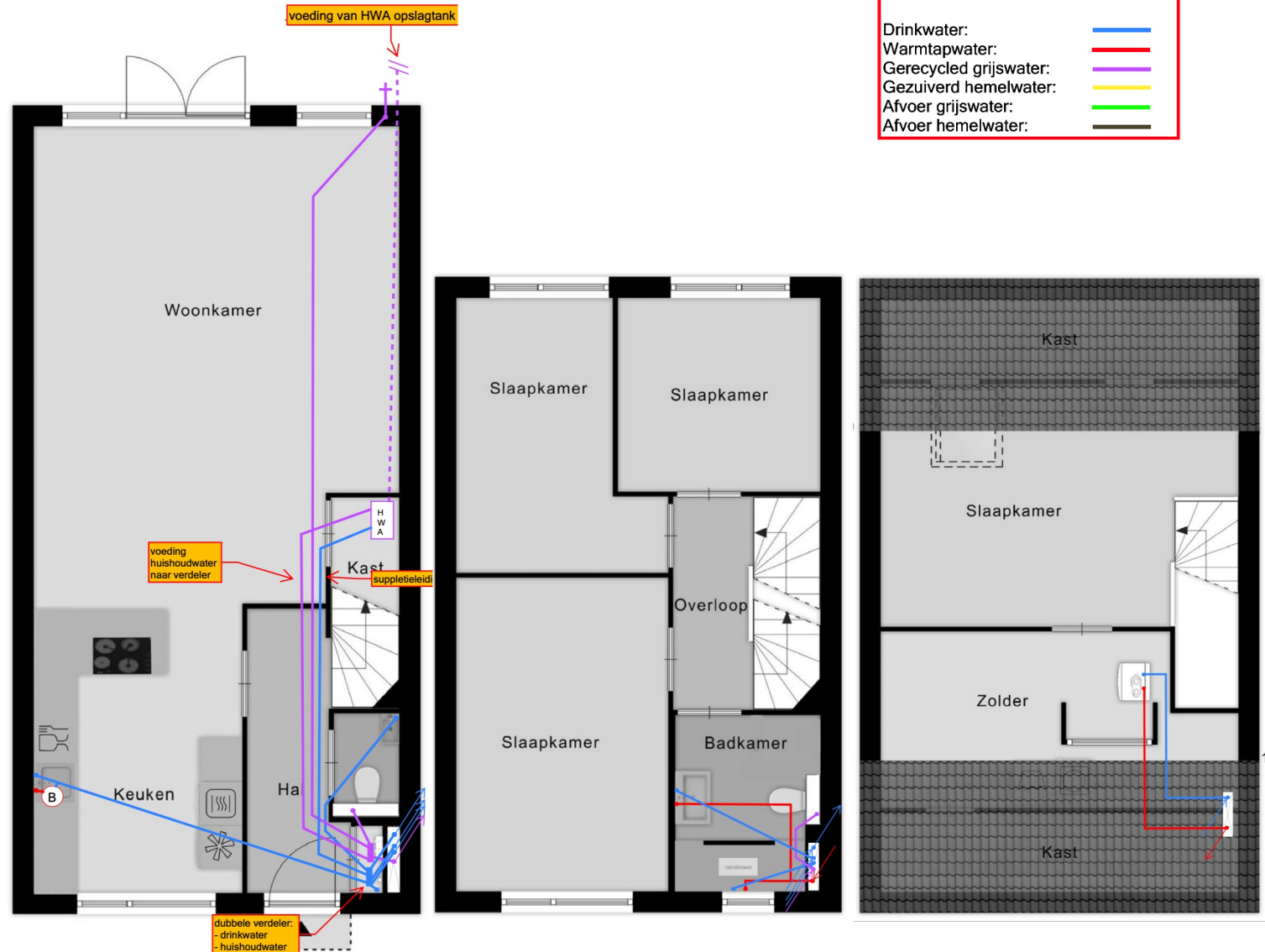
Regenwaterinstallatie Drinkwaterbesparing*

80L huis
38%

Jaarlijks drinkwaterverbruik 29.017L/p

- Meerkosten Waterbespaarklaar € 580,60
- Waterverdeelenheid € 175,00
- Regenwaterinstallatie € 6.000,00
- Aanlegkosten € 6.755,60

*Afhankelijk van gezinssamenstelling en bewonersgedrag



Rijwoning

Grijswaterrecycle installatie

Drinkwaterbesparing*

80L huis

38%

Jaarlijks drinkwaterverbruik

29.017L/p

- Meerkosten Waterbespaarklaar

€ 285,20

- Waterverdeeleenheid

€ 175,00

- Grijswaterrecycle installatie**

€ 3.280,00

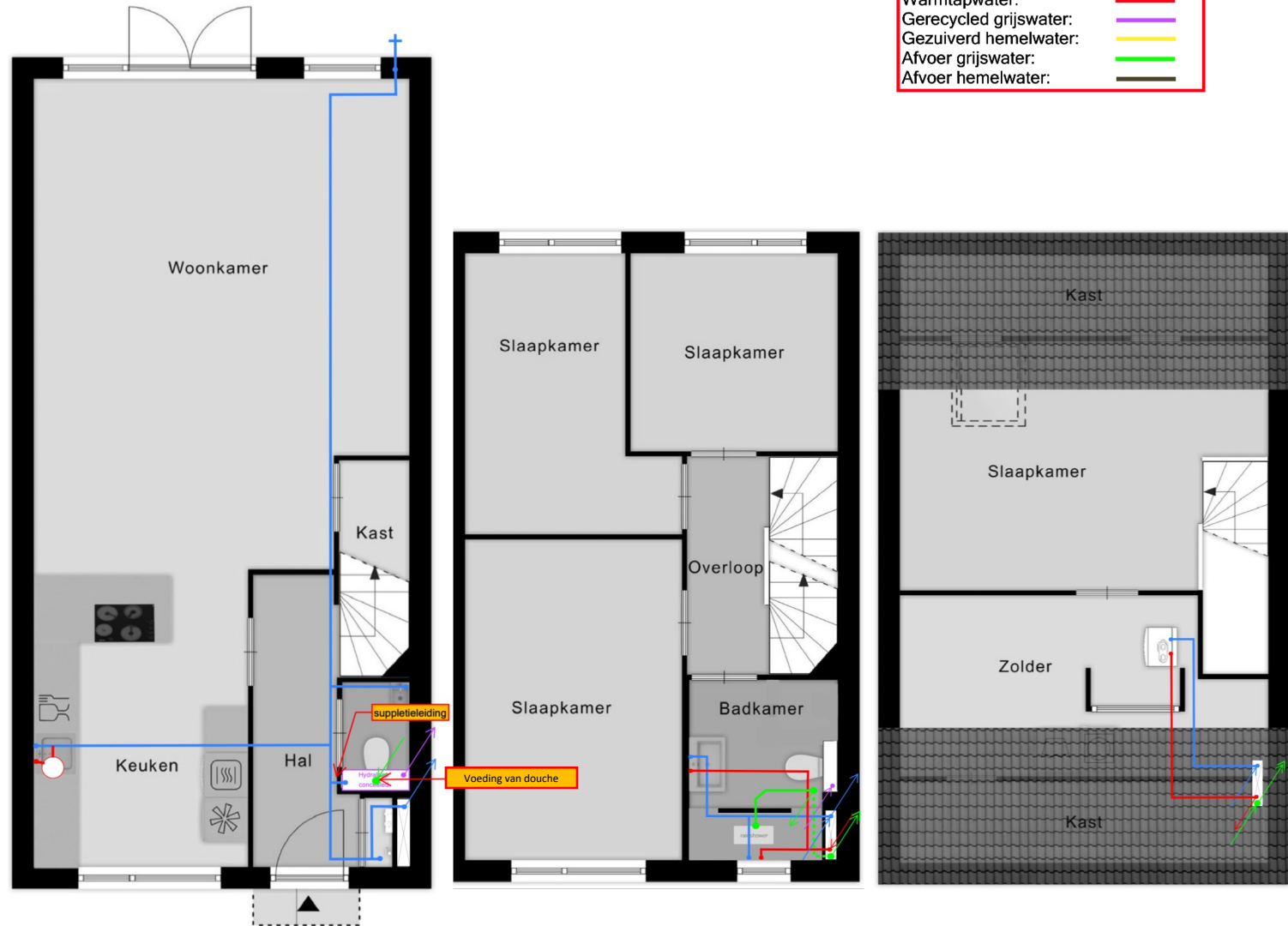
- Aanlegkosten.

€ 3.740,00

Regenwater mag niet via riool afgevoerd worden.
Opvang t.b.v. infiltreren of gebruiken is verplicht
Kosten infiltreren regenwater zijn circa. € 1.000,-

*Afhankelijk van gezinssamenstelling en bewonersgedrag

** exclusief 1 toiletspoelsysteem & frame



Rijwoning

Regenwater + behandeld grijswater
+ hygiënisch water

Drinkwaterbesparing*

35L huis

74%

Jaarlijks drinkwaterverbruik

12.154L/p

- Meerkosten Waterbespaarklaar

€ 784,92

- Doorstroomtoestel

€ 275,00

- Waterverdeeleenheid

€ 175,00

- Regen/grijswaterrecycle installat

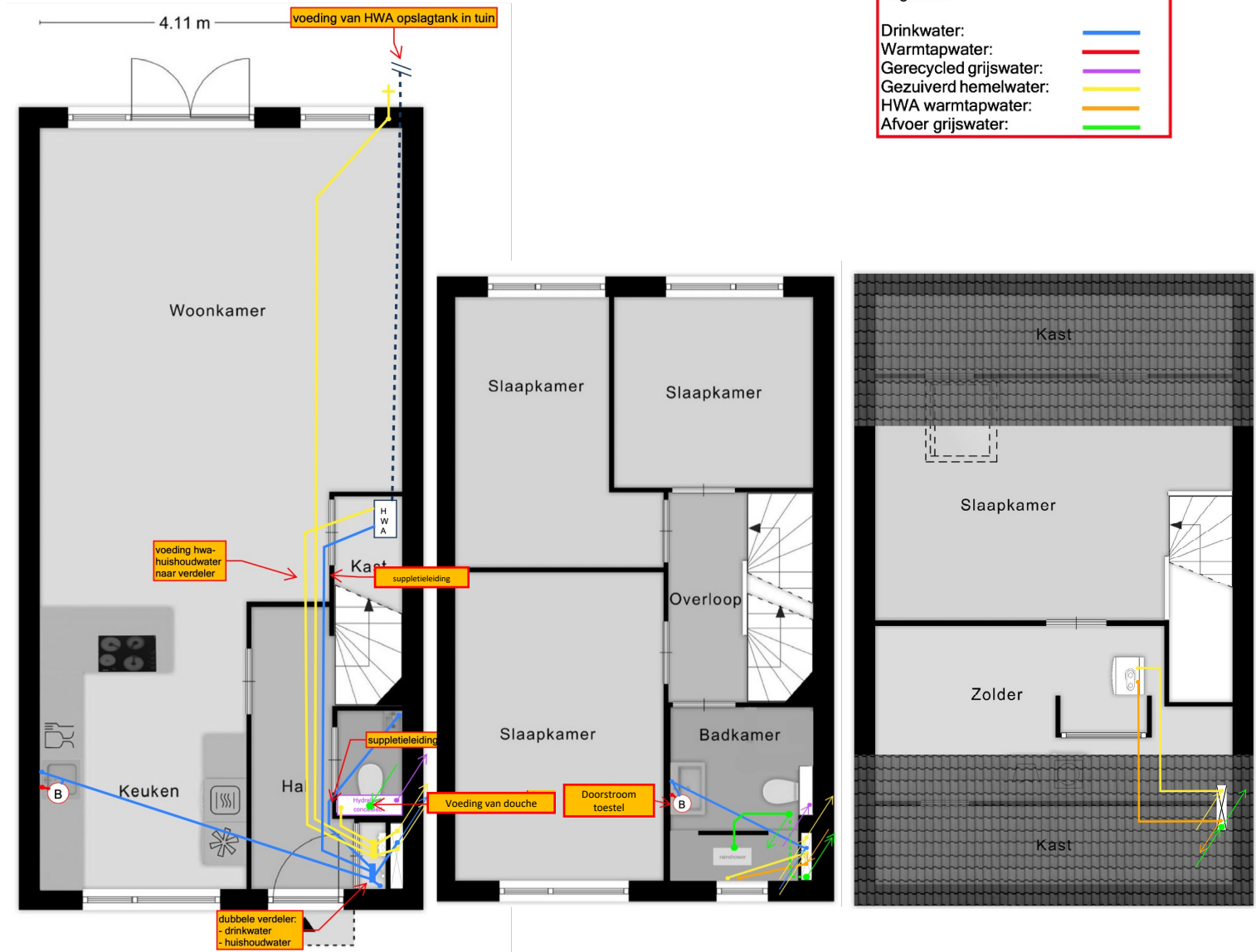
€ 13.280,00

- Aanleg kosten

€ 14.514,92

*Afhankelijk van gezinssamenstelling en bewonersgedrag

** exclusief 1 toiletspoelsysteem & frame



Rijwoning

Financieel overzicht

Woningtype:	Rijwoning																			
Datum	18/02/2024																			
Varianten:	Traditioneel Drinkwater																			
	Variant 1: Drinkwater + hemelwater																			
	Variant 2: Drinkwater + grijswater																			
	Variant 3: Drinkwater + hemelwater + grijswater																			
Leidingwerk 2 onder 1 kap woning																				
	Leidinglengte in meters (hor. + vert.)																			
	Traditioneel systeem						Variant 1			Variant 2			Variant 3							
				Totaal									Afvoer	Totaal				Afvoer	Totaal	
Diameter	16	20	25		16	20	25			16	20	25	63 mm		16	20	25	63 mm		
lengte drinkwater	22	30	5		21	33	1			22	30	5			20	7	1			
lengte huishuidwater (bron hemelwater)					21	15									15	43				
lengte huishuidwater (bron grijswater)										4					4					
lengte afvoer													7						7	
buisprijs incl. hulpstukken/m (Wavin tigris)	€ 3,40	€ 4,10	€ 6,46		€ 3,40	€ 4,10	€ 6,46			€ 3,40	€ 4,10	€ 6,46			€ 3,40	€ 4,10	€ 6,46			
buisprijs/m (Wavin PE) (incl. hulpstukken)													€ 9,52						€ 9,52	
arbeidstijd (uur/m)	0,28	0,3	0,33		0,28	0,3	0,33			0,28	0,3	0,33	0,45		0,28	0,3	0,33	0,45		
calculatieloon	€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00		€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00			€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00		€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00		
prijs materiaal	€ 74,80	€ 123,00	€ 32,30		€ 142,80	€ 196,80	€ 6,46			€ 88,40	€ 123,00	€ 32,30	€ 66,64		€ 132,60	€ 205,00	€ 6,46	€ 66,64		
prijs arbeidsloon	€ 295,68	€ 432,00	€ 79,20		€ 564,48	€ 691,20	€ 15,84			€ 349,44	€ 432,00	€ 79,20	€ 151,20		€ 524,16	€ 720,00	€ 15,84	€ 151,20		
(Sub)totaal	€ 370,48	€ 555,00	€ 111,50	€ 1.036,98	€ 707,28	€ 888,00	€ 22,30			€ 1.617,58	€ 437,84	€ 555,00	€ 111,50	€ 217,84	€ 1.322,18	€ 656,76	€ 925,00	€ 22,30	€ 217,84	€ 1.821,90
Bijkomende kosten per variant																				
Hemelwater systeem - levering en installatie																				€ 10.000,00
Grijswater zuiveringsstelsel - levering en installatie																				€ 3.280,00
Doorstroomtoestel WT 1e verdieping																				€ 275,00
Verdeler in meterkast										€ 175,00					€ 175,00					€ 175,00
(Sub)totaal										€ 6.175,00					€ 3.455,00					€ 13.730,00
Totale kosten per variant				€ 1.036,98						€ 7.792,58					€ 4.777,18					€ 15.551,90

Rijwoning

Waterverbruik overzicht

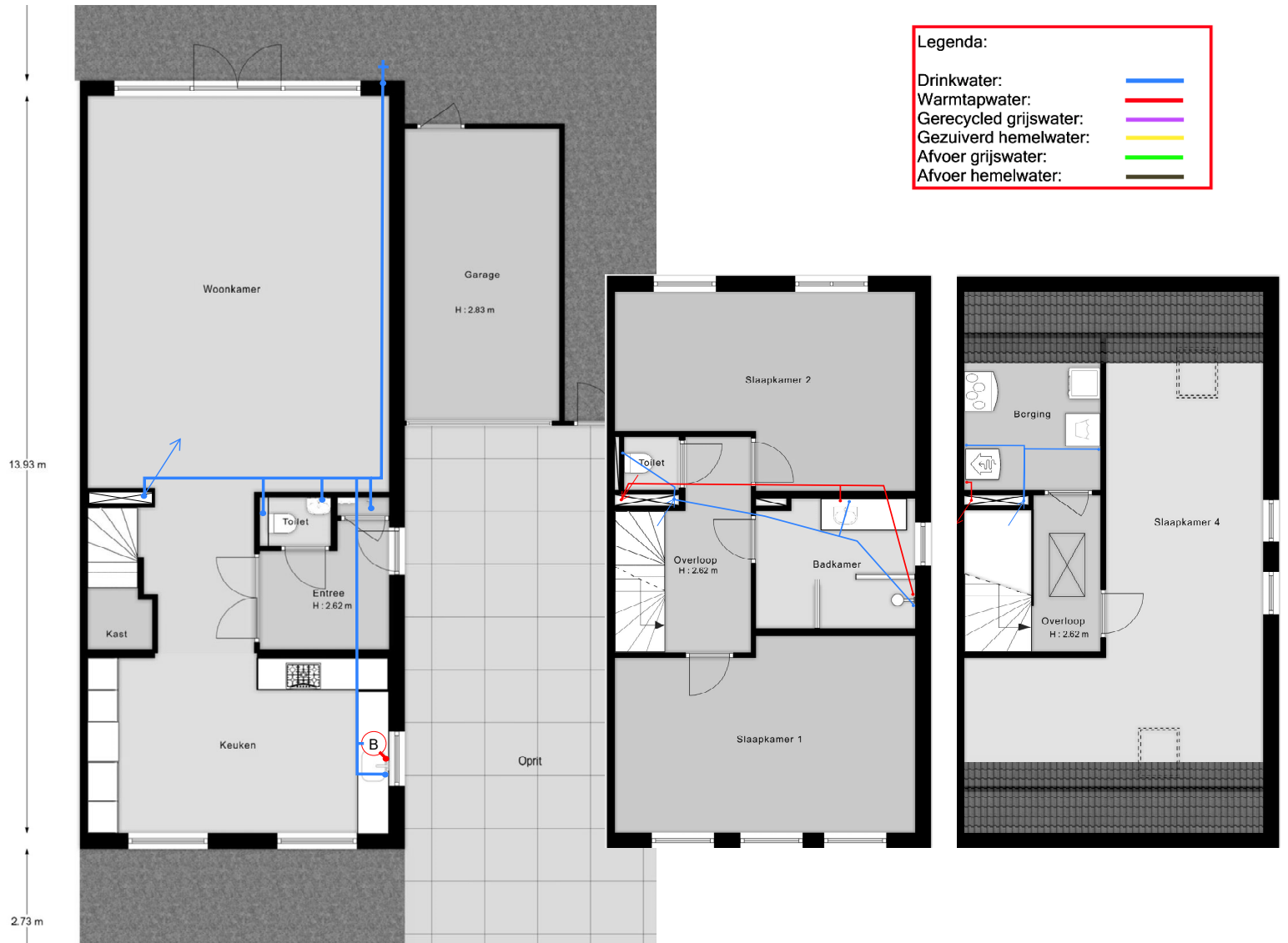
Woningtype:	Rijwoning													
Aantal personen per huishouden (CBS 2023)	2,12													
Datum	11/02/2024													
Varianten:	Traditioneel: Drinkwater Variant 1: Drinkwater + hemelwater Variant 2: Drinkwater + grijswater Variant 3: Drinkwater + hemelwater + grijswater													
Watergebruik per variant (per persoon per dag)														
	Bron					Huishoudwater								
	Drinkwater					Hemelwater				Grijswater				
Toestel	Toilet	Douche	Was	overig	Totaal gebruik (l.p.d.)	Toilet	Was	Douche	Buiten	Totaal gebruik (l.p.d.)	Toilet	Was	Buiten	Totaal gebruik (l.p.d.)
Traditioneel systeem	30,2	46,2	17,5	34,2	128,1									
Variant 1		46,2		33,3	79,5	30,2	17,5		0,9	48,6				
Variant 2		46,2		33,3	79,5						30,2	17,5	0,9	48,6
Variant 3				33,3	33,3			46,2		46,2	30,2	17,5	0,9	48,6
Overzicht besparingen per water toevoer type														
	Drinkwater (l.p.p.p.d)	Huishoudwater (l.p.p.p.d)	Besparing op drinkwater (%)			Watergebruik per huishouden								
				Drinkwater (l.p.d.)	Huishoudwater (l.p.d.)									
Traditioneel	128,1			271,6	103,0									
Variant 1 "80 liter huis"	79,5	48,6	38%	168,5	103,0									
Variant 2 "80 liter huis"	79,5	48,6	38%	168,5	103,0									
Variant 3 "35 liter huis"	33,3	94,8	74%	70,6	201,0									
Afvalwater per huishouden														
Toestel	Toilet	Douche	Was	overig (excl. consumptie en buiten)	Totaal afvalwater (l.p.p.p.d.)									
Traditioneel systeem	30,2	46,2	17,5	30,7	124,6									
Variant 1	30,2	46,2	17,5	30,7	124,6									
Variant 2	30,2		17,5	30,7	78,4									
Variant 3	30,2		17,5	30,7	78,4									

(Bron: ISSO 55)	
Tappunt	Watergebruik (liters per persoon per dag)
Bad	5,3
Douche ¹⁾	46,2
Toilet	30,2
Afwas	3,9
Was	17,5
Consumptie	2,6
Buitengebruik	0,9
Wastafel	8,7
Overig watergebruik	12,8
Totaal ²⁾	128,1
¹⁾ Volgens de publicatie is de gemiddelde douchefrequentie 0,82 per dag, de gemiddelde doucheduur 7,4 minuten, de gemiddelde capaciteit 7,7 liter per minuut en 56,9 liter per keer. ²⁾ Het geschatte totaalgebruik en de som van de watergebruikscomponenten verschilt iets. Het geschatte totaalgebruik per persoon per dag is 129 liter, op basis van de som van de watergebruikscomponenten is dat 128 liter.	

Twee onder 1 kap

Bestaande situatie 128L/p/d

- Jaarlijks drinkwatergebruik 46.720L/p



Twee onder 1 kap

Regenwaterinstallatie

Drinkwaterbesparing*

Jaarlijks drinkwaterverbruik

- Meerkosten Waterbespaarklaar
- Waterverdeeleenheid
- Regenwaterinstallatie
- Aanlegkosten

80L huis

38%

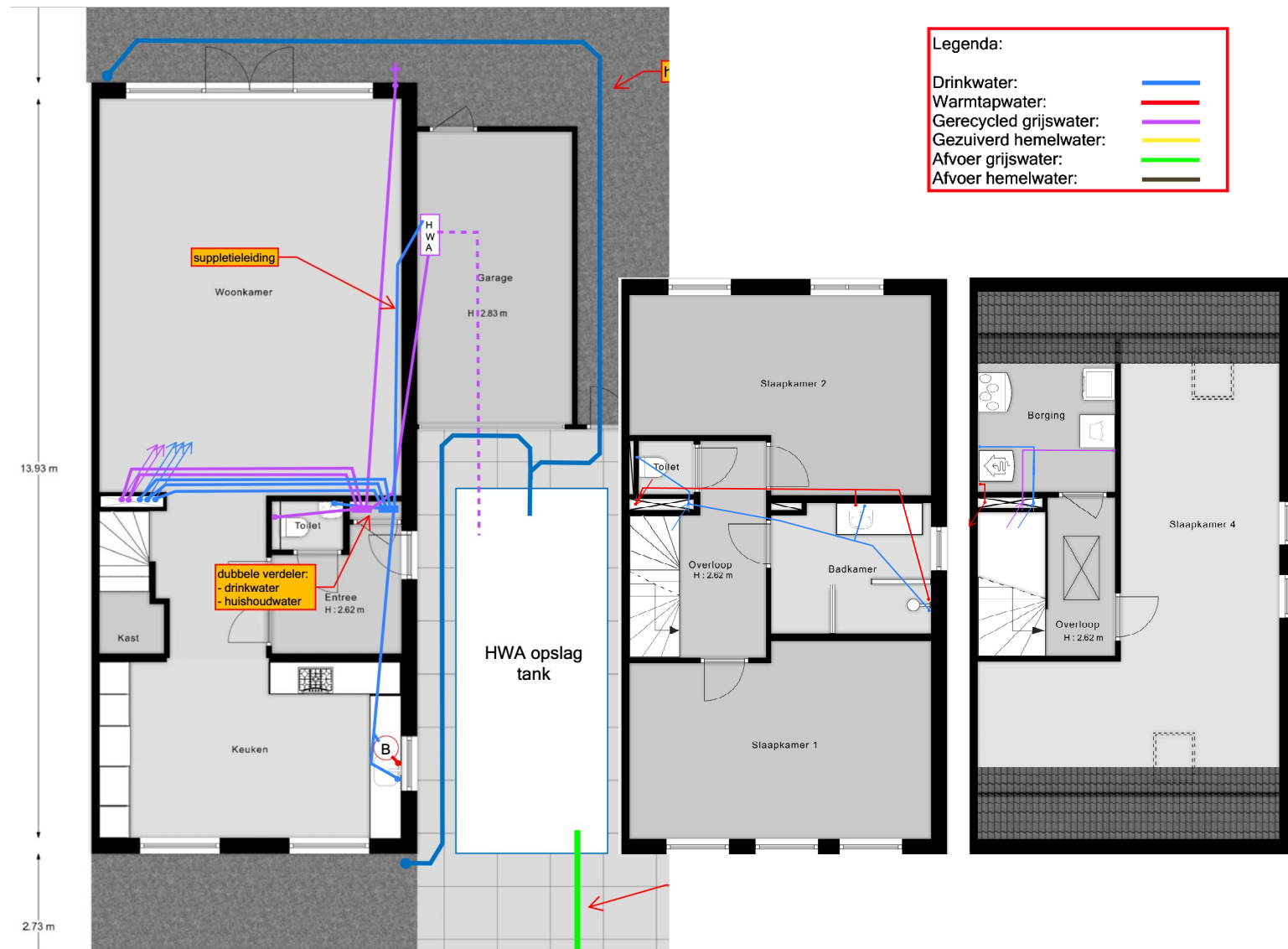
29.017L/p

€ 863,06

€ 175,00

€ 6.000,00

€ 7.038,06



*Afhankelijk van gezinssamenstelling en bewonersgedrag

Two under 1 cap

Grijswaterrecycle installatie

80L huis

Drinkwater besparing*

38%

Jaarlijks drinkwaterverbruik

29.017L/p

- Meerkosten Waterbespaarklaar

€ 1.015,86

- Waterverdeeleenheid

€ 175,00

- Grijswaterrecycle installatie

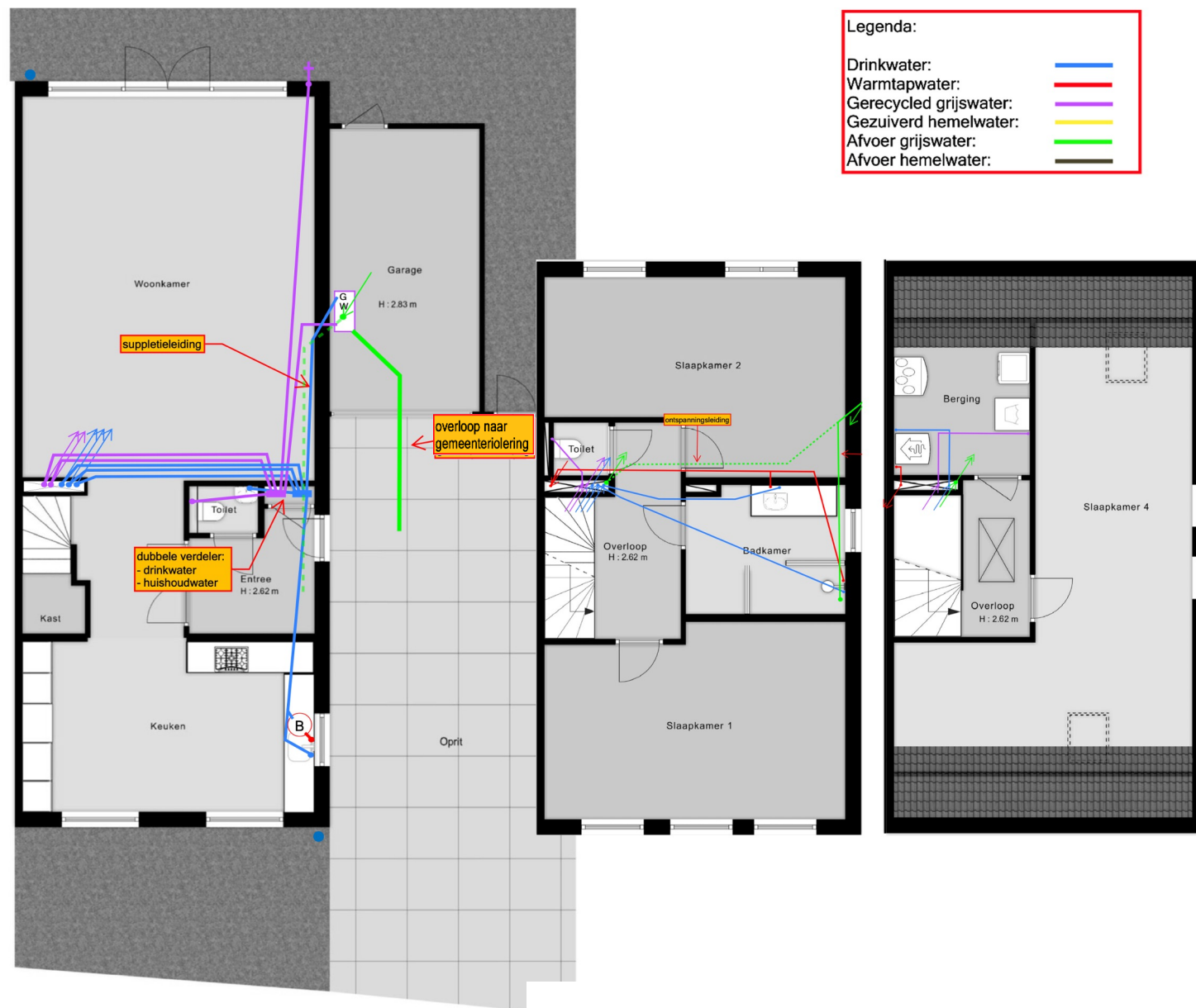
€ 4.500,00

- Aanlegkosten

€ 5.690,86

Regenwater mag niet via riool afgevoerd worden.
Opvang t.b.v. infiltreren of gebruiken is verplicht
Kosten infiltreren regenwater zijn circa. € 1.000,-

*Afhankelijk van gezinssamenstelling en bewonersgedrag



Twee onder 1 kap

Regenwater + behandeld grijswater
+ hygiënisch water

Drinkwaterbesparing*

35L huis

74%

Jaarlijks drinkwaterverbruik

12.154L/p

- Meerkosten Waterbespaarklaar

€ 1.531,46

- Doorstroomtoestel

€ 275,00

- Waterverdeeleenheid

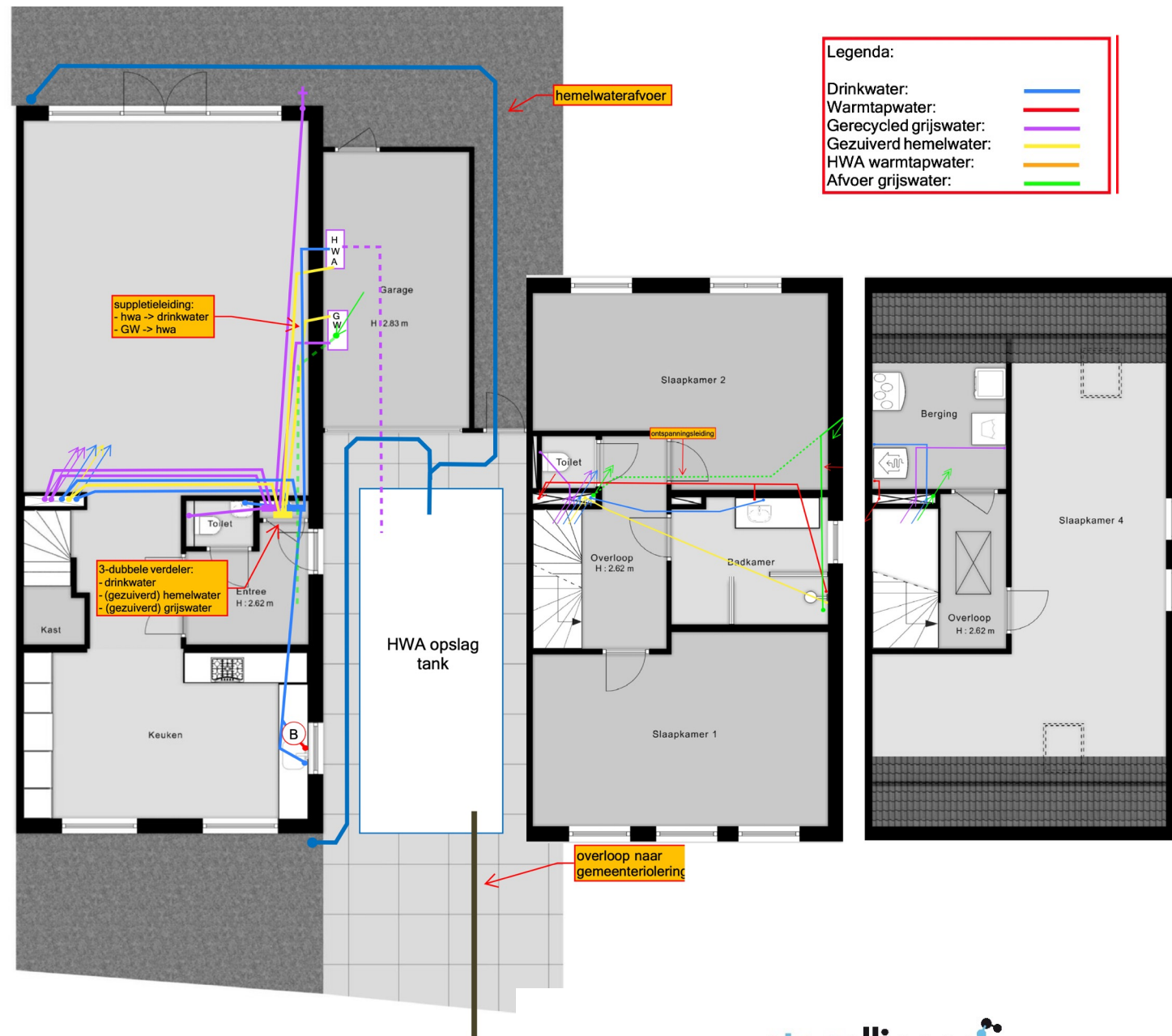
€ 175,00

- Regen/grijswaterinstallatie

€ 14.500,00

- Aanleg kosten

€ 16.481,46



*Afhankelijk van gezinssamenstelling en bewonersgedrag

Twee onder 1 kap

Financieel overzicht

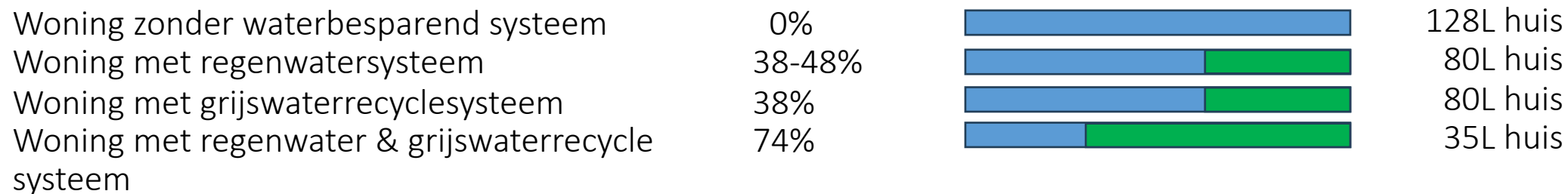
Woningtype:	2-onder-1 kap																		
Datum	05/02/2024																		
Varianten:	Traditioneel: Drinkwater																		
	Variant 1: Drinkwater + hemelwater																		
	Variant 2: Drinkwater + grijswater																		
	Variant 3: Drinkwater + hemelwater + grijswater																		
Leidingwerk 2 onder 1 kap woning																			
	Leidinglengte in meters (hor. + vert.)																		
	Traditioneel systeem						Variant 1			Variant 2			Variant 3						
				Totaal					Totaal				Afvoer	Totaal				Afvoer	Totaal
Diameter	16	20	25		16	20	25		16	20	25	63 mm		16	20	25	63 mm		
lengte drinkwater	19	37	10		25	51	1		24	51	1		8	16			1		
lengte huishuidwater (bron hemelwater)					33	8										63			
lengte huishuidwater (bron grijswater)									33	8				40					
lengte afvoer												15						15	
buisprijs incl. hulpstukken/m (Wavin tigris)	€ 3,40	€ 4,10	€ 6,46		€ 3,40	€ 4,10	€ 6,46		€ 3,40	€ 4,10	€ 6,46		€ 3,40	€ 4,10	€ 6,46				
buisprijs/m (Wavin PE) (incl. hulpstukken)												€ 9,52						€ 9,52	
arbeidsijd (uur/m)	0,28	0,3	0,33		0,28	0,3	0,33		0,28	0,3	0,33	0,45	0,28	0,3	0,33	0,45			
calculatieloon	€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00		€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00		€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00	€ 48,00	
prijs materiaal	€ 64,60	€ 151,70	€ 64,60		€ 197,20	€ 241,90	€ 6,46		€ 112,20	€ 32,80	€ 0,00	€ 142,80	€ 163,20	€ 323,90	€ 6,46	€ 142,80			
prijs arbeidslon	€ 255,36	€ 532,80	€ 158,40		€ 779,52	€ 849,60	€ 15,84		€ 766,08	€ 849,60	€ 15,84	€ 324,00	€ 645,12	€ 1.137,60	€ 15,84	€ 324,00			
(Sub)totaal	€ 319,96	€ 684,50	€ 223,00	€ 1.227,46	€ 976,72	€ 1.091,50	€ 22,30		€ 2.090,52	€ 878,28	€ 882,40	€ 15,84	€ 466,80	€ 2.243,32	€ 808,32	€ 1.461,50	€ 22,30	€ 466,80	€ 2.758,92
Bijkomende kosten per variant																			
Hemelwater tank									€ 6.000,00									€ 10.000,00	
Hemelwater zuiveringssysteem																			
Grijswater zuiveringssysteem													€ 4.500,00					€ 4.500,00	
Doorstroomtoestel																			
WT 1e verdieping																		€ 275,00	
Verdeler in meterkast									€ 175,00				€ 175,00					€ 175,00	
(Sub)totaal									€ 6.175,00				€ 4.675,00					€ 14.950,00	
Totale kosten per variant				€ 1.227,46					€ 8.265,52				€ 6.918,32					€ 17.708,92	

Twee onder 1 kap

Waterverbruik overzicht

Woningtype:	2-onder-1 kap														
Aantal personen per huishouden (CBS 2023)	2,12														
Datum	05/02/2024														
Varianten:	Traditioneel: Drinkwater Variant 1: Drinkwater + hemelwater Variant 2: Drinkwater + grijswater Variant 3: Drinkwater + hemelwater + grijswater														
Watergebruik per variant (per persoon per dag)															
	Bron Drinkwater					Huishoudwater Hemelwater					Grijswater				
Toestel	Toilet	Douche	Was	overig	Totaal gebruik (l.p.d.)	Toilet	Was	Douche	Buiten + overig	Totaal gebruik (l.p.d.)	Toilet	Was	Buiten	Totaal gebruik (l.p.d.)	
Traditioneel systeem		30,2	46,2	17,5	34,2	128,1									
Variant 1			46,2		33,3	79,5	30,2	17,5		13,7	61,4				
Variant 2			46,2		33,3	79,5						30,2	17,5	0,9	48,6
Variant 3					33,3	33,3			46,2		46,2	30,2	17,5	0,9	48,6
Overzicht besparingen per water toevoer type															
	Drinkwater (l.p.p.p.d)	Huishoudwater (l.p.p.p.d)	Besparing op drinkwater (%)		Watergebruik per huishouden										
Traditioneel	128,1				Drinkwater (l.p.d.)	Huishoudwater (l.p.d.)									
					271,6	130,2									
Variant 1 "80 liter huis"	79,5	61,4	38%		168,5	130,2									
Variant 2 "80 liter huis"	79,5	48,6	38%		168,5	103,0									
Variant 3 "35 liter huis"	33,3	94,8	74%		70,6	201,0									
Afvalwater per huishouden															
Toestel	Toilet	Douche	Was	overig (excl. consumptie en buiten)	Totaal afvalwater (l.p.p.p.d.)										
Traditioneel systeem	30,2	46,2	17,5	30,7	124,6										
Variant 1	30,2	46,2	17,5	30,7	124,6										
Variant 2	30,2		17,5	30,7	78,4										
Variant 3	30,2		17,5	30,7	78,4										
(Bron: ISSO 55)															
Tappunt Watergebruik (liters per persoon per dag)															
Bad 5,3															
Douche ¹⁾ 46,2															
Toilet 30,2															
Afwas 3,9															
Was 17,5															
Consumptie 2,6															
Buitengebruik 0,9															
Wastafel 8,7															
Overig watergebruik 12,8															
Totaal ²⁾ 128,1															
¹⁾ Volgens de publicatie is de gemiddelde douchefrequentie 0,82 per dag, de gemiddelde doucheduur 7,4 minuten, de gemiddelde capaciteit 7,7 liter per minuut en 56,9 liter per keer. ²⁾ Het geschatte totaalgebruik en de som van de watergebruikscomponenten verschilt iets. Het geschatte totaalgebruik per persoon per dag is 129 liter, op basis van de som van de watergebruikscomponenten is dat 128 liter.															

Overzicht waterbesparing circulaire systemen



Aanvullende waterbesparende maatregelen zoals waterbesparende kranen, vaatwasser en bewonersgedrag kunnen het drinkwaterverbruik verder verminderen en drinkwaterbesparingspercentage verder verhogen.

Suggesties financiering circulair watertechniek

- Waterbespaarklaar bouwen in de bouwbegroting van elke woning
- Subsidie in de vorm van korting op kosten van nuts-aansluiting
- Circulaire watertechniekkosten voor bewoners, bijvoorbeeld ondersteund d.m.v subsidies van gemeente of provincie
 - Creëert draagvlak, eigenaarschap en betrokkenheid van bewoner
 - Zie subsidie gemeente Leeuwarden <https://www.leeuwarden.nl/subsidies/subsidies-groene-tuin-en-regenwateropvang/>

Voorbeelden subsidies

Gemeente Leeuwarden

Home | AA | Speaker | Contact

Inhoudsopgave:

- Kunt u of wilt u niet digitaal aanvragen? >
- Korting bij het kopen van een regenton >
- Subsidie Groene tuin >
- Subsidie Groen dak >
- Subsidie Blauw-groen dak >

Subsidie Regenwatergebruiksinstallatie

Een regenwatergebruiksinstallatie is een speciale tank waarmee u grote hoeveelheden regenwater kunt opvangen. De installatie vangt regenwater op dat op het dak valt. Er zijn installaties voor binnen, buiten, boven en onder de grond.

Hoogte subsidie

De subsidie is 50% van de totaal gemaakte kosten. Tot een maximum van €2500,- voor een woning. Voor een appartementencomplex, bedrijf of instelling geldt een maximum subsidiebedrag van €10.000,-.

<https://www.leeuwarden.nl/subsidies/subsidies-groene-tuin-en-regenwateropvang/>

Home | AA | Speaker | Contact

Subsidie Waterrecyclingsysteem

Een waterrecyclingsysteem vangt water op van het bad de douche of condenswater van een warmtepomp en airconditioning. Het systeem zuivert het water. Zodat u het opnieuw kunt gebruiken voor uw wasmachine, het doorspoelen van het toilet of het water geven van de tuin.

Hoogte subsidie

De subsidie is 50% van de totaal gemaakte kosten. Tot een maximum van €2.000,- voor een woning. Voor een appartementencomplex, bedrijf of instelling geldt een maximum subsidiebedrag van €5.000,-.

Ervaringen gebruikers 50L huis

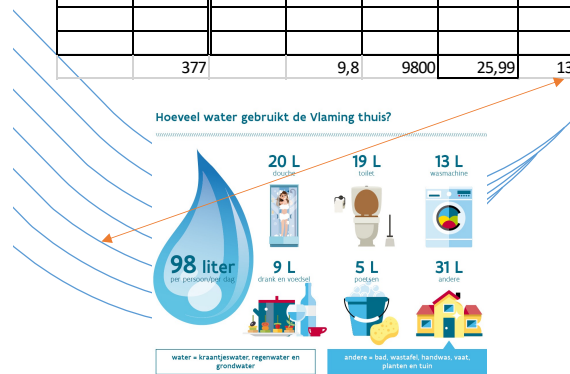
- Douchen met regenwater
- Douchewater recyclen met grijswaterrecyclesysteem

Ervaringen familie Mertens, Grimbergen, België

camino

Hydraloop in testfase 1

Opvolging verbruik water					
datum	dagen	water (m³)	liter	liter/dag	l/dag/p
3/okt		17,92			
6/nov	34	18,61	0,69	690	20,29
4/dec	28	19,17	0,56	560	20,00
3/jan	30	19,58	0,41	410	13,67
4/feb	32	20,27	0,69	690	21,56
7/aug	185	26,19	5,92	5920	32,00
5/sep	29	26,87	0,68	680	23,45
14/okt	39	27,72	0,85	850	21,79
	377		9,8	9800	25,99
					13,00



“Strategische keuzes rond water in eengezinswoningen, en voorbeeldprojecten”

David Mertens and his 2 children moved to their new built home in Grimbergen, Belgium in 2019. Combining recycled water and rainwater, they use only 13 liters of water per person per day.

I work for Durabrik, a project developer, and through a colleague I came into contact with Hydraloop. When I was developing a new housing project, I decided to live there myself. For heating and electricity, I opted for PV panels and an air-water heat pump. In Flanders it is mandatory for new homes to recover rainwater, but we wanted to go even further and also added water recycling. We connected all drains - where possible - to rainwater or recycled Hydraloop water. On average we use only 13 liters of tap water per person per day for the dishwasher, hand basins and for drinking water.

My experiences are positive. Hydraloop staff always think along and are customer oriented. In my case, this was even more important as we connected the Hydraloop to rainwater, which made the overall installation a bit more complex.

Water is still fairly cheap today. But what you save financially per year is great anyway. I am very satisfied.



datum	dag	water (m³)	liter	liter/dag	l/dag/p
3/okt		17,92			
6/nov	34	18,61	0,69	690	20,29
4/dec	28	19,17	0,56	560	20,00
3/jan	30	19,58	0,41	410	13,67
4/feb	32	20,27	0,69	690	21,56
7/aug	185	26,19	5,92	5920	32,00
5/sep	29	26,87	0,68	680	23,45
14/okt	39	27,72	0,85	850	21,79
	377		9,8	9800	25,99
					13,00

Ervaringen familie Rottenveel, Boskoop, Nederland



Ervaringen familie Rottenveel, Boskoop

Pilot Circulair Watersysteem particuliere woning

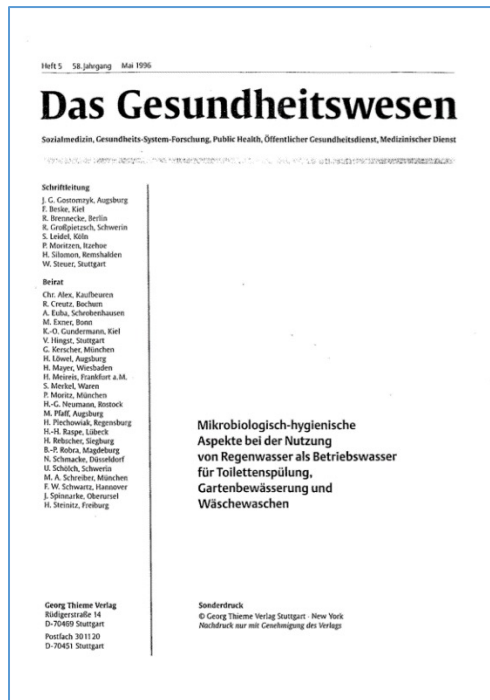
Monitoring waterkwaliteit MijnWaterFabriek SafeWater systeem

Analyse	Eenheid	Norm Drinkwater	Oasen	Meting 1: 27-11-2023	Meting 2: 22-1-2024
			zuiveringsstation De Steeg 2023 (1e 3 kwartalen)		
Anorganische analyses					
Zuurgraad	pH	7 < pH < 9,5	8,1	8,14	7,76
Elektrisch geleidingsvermogen, 20°C	mS/m	< 125	43,1	31,9	21,1
Waterstofcarbonaat	mg/l	> 60	149,4	99	80
Troebelheid	FTU	< 4	0,1	< 0,1	< 0,1
Kleurintensiteit (455 nm)	mg Pt-Co/l	< 20	7,1	24	18
Zuurstof	mg/l	> 2	10,7	11	9,3
Ammonium (NH ₄), na in situ filtratie (0,45µm)	mg/l	< 0,2	0	< 0,03	< 0,03
Nitraat (NO ₃), na in situ filtratie (0,45µm)	mg/l	< 50	3,2	5,78	4,36
Nitriet (NO ₂), na in situ filtratie (0,45µm)	mg/l	< 0,1	< 0,01	-	< 0,01
Metaal analyses					
Calcium (Ca), na aanzuren	mg/l	-	33,6	50,3	31,5
Magnesium (Mg)	mg/l	-	10,7	4,68	3,23
Ijzer (Fe) (ICP-MS), na aanzuren	mg/l	< 0,2	0	< 0,01	0,034
Aluminium (Al) (ICP-MS), na aanzuren	µg/l	< 200	11,6	7,9	6,9
Zink (Zn) (ICP-MS), na aanzuren	µg/l	< 3000	?	309	365
Koper (Cu) (ICP-MS), na aanzuren	µg/l	< 2000	0,1	4,46	14,2
Microbiologische Analyses					
Bacteriën van de coligroep 37 °C 100ml	kve/100ml	< 1	0	< 1	< 1
Koloniegetal 22 °C 1ml	kve/100ml	< 100	1,6	36	8
Legionella, matrix B procedure 8,9,10	kve/l	< 100	?	< 100	< 100
Enterococci 100ml	kve/100ml	< 1	0	0	0

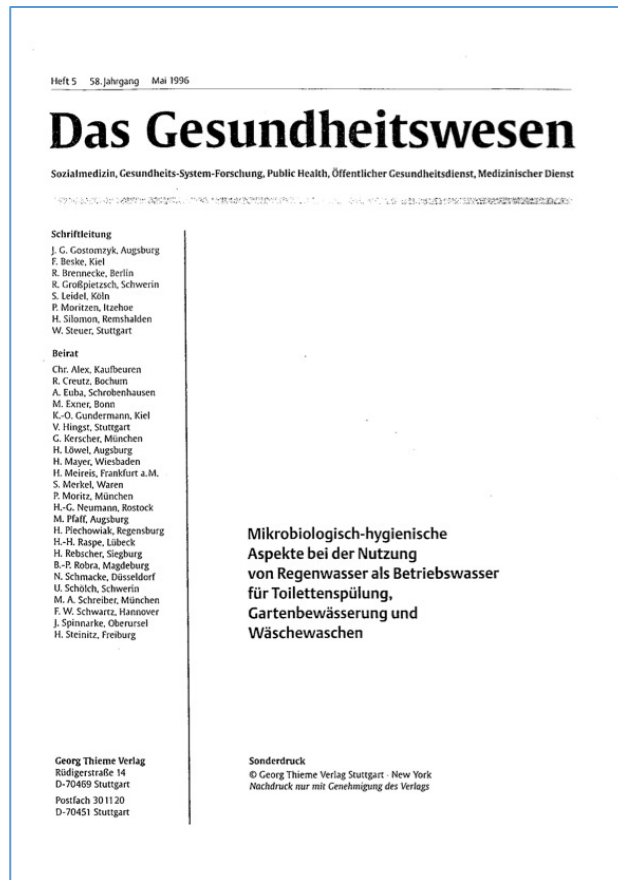


Microbiologische veiligheid circulair water

Wetenschappelijk onderzoeken bevestigen veiligheid circulair water voor toiletspoeling, wasmachine en tuinirrigatie



Microbiologische veiligheid circulair water



"Microbiologische en Hygiënische Gebruiksaspecten van het Gebruik van Regenwater als Proceswater voor Toiletspoeling, Tuinirrigatie en Wassen van Wasgoed" 1996 door R. Holländer, M. Bullermann, C. GroC, H. Hartung, K. König, F.-K. Lücken, E. Nolde.

Samenvatting: Uit in totaal 102 regenwateropslag tanks die worden gebruikt voor toiletspoeling, tuinirrigatie en in sommige gevallen het wassen van wasgoed, werden ongeveer 1600 watermonsters microbiologisch geanalyseerd. De analyse omvatte het bepalen van het totale aantal bacteriën bij 20 en 37 °C en het detecteren van *Escherichia coli*, coliforme bacteriën, fecale streptokokken, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Yersinia*, *Salmonella*, *Shigella*, *Legionella* en gisten. De mediaanwaarde van alle totale bacteriële tellingen per ml was ongeveer 1200 (20 °C) en 230 (37 °C), met *E. coli* op 26 per 100 ml en coliformen op 198 per 100 ml. De waarden in plastic tanks waren lager dan die in betonnen en bakstenen tanks. Behalve de alomtegenwoordige *Pseudomonas aeruginosa* (gedetecteerd in 11,8% van de monsters) en *Salmonella* in één monster, werden geen pathogene bacteriën gedetecteerd. Vergeleken met de limieten voor zwemwater (EU-norm), voldeed meer dan 95% van alle geanalyseerde monsters aan deze eisen. Met voorzorgsmaatregelen zoals strikte scheiding van het drink- en regenwaterleidingnetwerk, etikettering van het leidingnetwerk en tappunten, vormt regenwater dat in regenwatertanks wordt verzameld geen hygiënisch risico wanneer het wordt gebruikt als bedrijfswater in huishoudens (toiletspoeling, wassen van wasgoed, tuinirrigatie).

Microbiologische veiligheid circulair water

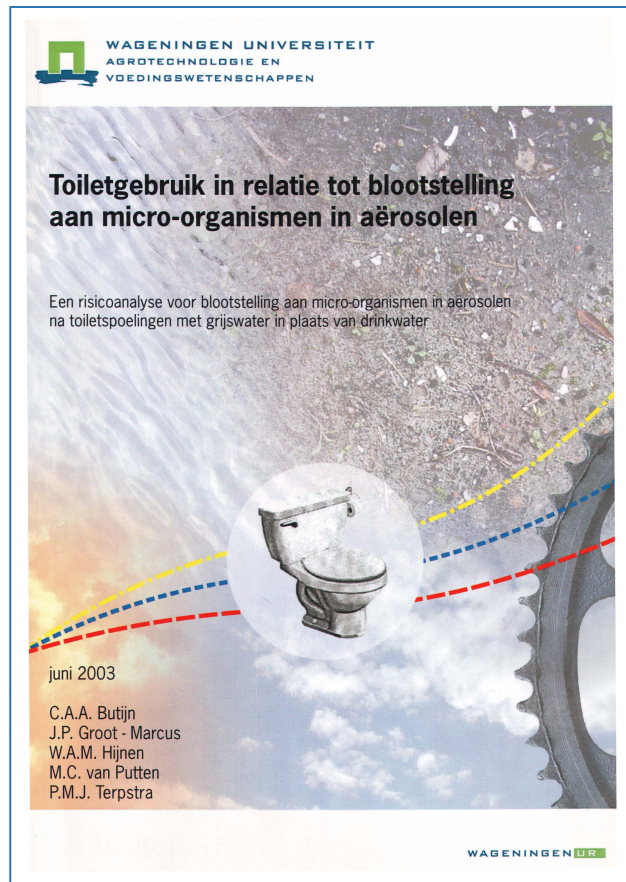


"Microbiologische Veiligheid van Huishoudwater" (1999) door G.J. Medema, A. Brouwer en M. de Graaf.

Samenvatting: Deze studie betrof het kunstmatig verontreinigen van huishoudwater (dat oppervlaktewater, regenwater en onbehandeld grijs water vertegenwoordigt) met hoge niveaus van specifieke micro-organismen voor onderzoek. Deze omvatten F-specifieke RNA-fagen (MS2-fagen) om virussen te vertegenwoordigen, Clostridium bifermentans-sporen als model voor persistente pathogenen zoals Cryptosporidium, en Escherichia coli om pathogene bacteriën te vertegenwoordigen. Dit sterk verontreinigde water werd gebruikt in scenario's zoals toiletspoeling, kleding spoelen/drogen en tuin sproeien om de concentraties van micro-organismen in de lucht te meten.

- De studie concludeerde, dat omdat de besmettingsniveaus in echt (onbehandeld) huishoudelijk water meer dan 1000 keer lager worden verwacht dan die in de studie, geen meetbare toename van micro-organismen in de lucht wordt verwacht van toiletspoeling, wasdrogers, huidcontact met natte was of het gebruik van een tuinslang met een sproeikop. De uitzondering is de hogedrukreiniger, waarvoor nog lagere besmettingsniveaus nodig zijn. De studie beveelt aan om het risico met de hogedrukreiniger te verminderen en voor deze toepassing kraanwater te gebruiken.

Microbiologische veiligheid circulair water



"Toiletgebruik in Relatie tot Blootstelling aan Micro-organismen in Aërosolen" (CTP Publicatie: 0301, 2003) door C.A.A. Butijn, J.P. Groot-Marcus, W.A.M. Hijnen, M.C. van Putten, P.M.J. Terpstra.

Samenvatting: Toiletspoelingen met drinkwater (kraanwater) werden vergeleken met die met onbehandeld grijs water met een hoge dosis micro-organismen. De experimenten waren bedoeld om te kwantificeren hoe micro-organismen worden geaërosoliseerd uit verschillende toilettypen en om de effecten van fysiek contact met laboratorium gesimuleerd grijs water vergeleken met kraanwater te beoordelen. De onderzoekers concludeerden dat het risico van toiletspoeling met grijs water vergeleken met toiletspoeling met drinkwater, grijs water geen significant aanvullend gezondheidsrisico veroorzaakt vergeleken met toiletspoeling met drinkwater. Het meeste risico van blootstelling aan micro-organismen in de toiletruimte wordt veroorzaakt door micro-organismen in aërosolen die afkomstig zijn van het stilstaende water (van een vorig bezoek) en niet van het spoelwater.

- Op basis van deze verhouding tussen het risico van toiletspoelingen met grijswater ten opzichte van toiletspoelingen met drinkwater kan geconcludeerd worden dat grijswater geen noemenswaardige extra risico's voor de gezondheid veroorzaakt in vergelijking met toiletspoelingen met drinkwater.

Microbiologische veiligheid circulair water

De testen in hiervoor genoemde wetenschappelijk studies van KIWA en Universiteit Wageningen werden uitgevoerd met onbehandeld en aanvullend sterk microbiologisch verontreinigd grijswater. De onderzoeken tonen aan dat grijswater geen noemenswaardig risico is voor de gezondheid.

Indien gezuiverd circulair water gebruikt wordt van circulaire watersystemen, die voldoen aan de NEN-EN 16941-1 / 2 normen, is het risico voor de volksgezondheid nog eens vele malen verkleind en verwaarloosbaar bij gebruik voor toiletspoeling, wasmachine en tuinirrigatie.

Georg Thieme Verlag
Rüdigerstraße 14
D-70469 Stuttgart
Postfach 30 11 20
D-70451 Stuttgart

Sonderdruck
© Georg Thieme Verlag Stuttgart · New York
Nachdruck nur mit Genehmigung des Verlags

SWE 99.010

C.A.A. Bötijn
J.P. Groot - Marcus
W.A.M. Hijnen
M.C. van Putten
P.M.J. Terpstra

WAGENINGEN UR

NEN-EN 16941-1 / 2 normen

EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE
EUROPÄISCHE NORM

EN 16941-1

August 2022

ICS 93.025 Will supersede EN 16941-1:2018

English Version

On-site non-potable water systems - Part 1: Systems for the use of rainwater

Réseaux d'eau non potable sur site - Partie 1 : Systèmes pour l'utilisation de l'eau de pluie Vor-Ort-Anlagen für Nicht-Trinkwasser - Teil 1: Anlagen für die Verwendung von Regenwasser

This draft European Standard is submitted to CEN members for enquiry. It has been drawn up by the Technical Committee CEN/TC 165.


If this draft becomes a European Standard, CEN members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

This draft European Standard was established by CEN in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CEN member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Republic of North Macedonia, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.

Recipients of this draft are invited to submit, with their comments, notification of any relevant patent rights of which they are aware and to provide supporting documentation.

Warning : This document is not a European Standard. It is distributed for review and comments. It is subject to change without notice and shall not be referred to as a European Standard.



EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION
EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brussels

© 2022 CEN All rights of exploitation in any form and by any means reserved worldwide for CEN national Members.

<https://www.nen.nl/nen-en-16941-1-2018-en-243328>

Nederlandse norm

NEN-EN 16941-2
(en)

Locatie gebonden niet-drinkwatersystemen - Deel 2: Systemen voor het gebruik van grijs water

On-site non-potable water systems - Part 2: Systems for the use of treated greywater

Vervangt NEN-EN 16941-2:2017 Ontw.

ICS 93.025
februari 2021

Dit document mag slechts op een stand-alone PC worden gebruikt. Gebruik op een netwerk is alleen toegestaan als aanvullend toestemming wordt gegeven door de afzender van het document. Dit document is niet bedoeld als aanvullend toestemming voor gebruik in een netwerk met NEN. Het is niet bedoeld als aanvullend toestemming voor gebruik in een netwerk met NEN. Het is niet bedoeld als aanvullend toestemming voor gebruik in een netwerk met NEN.

Dit document is door NEN onder licentie vertrekt aan: / This document has been supplied under license by NEN to: g.dewaal@hydraloop.com 19-05-2021 20:41

<https://www.nen.nl/nen-en-16941-2-2021-en-279447>

ISSO 70 Publicatie over circulaire watersystemen



The screenshot shows the top navigation bar of the ISSO website with a search bar containing '70'. Below the navigation bar, there is a link '← Terug naar home'. The main content area features a product card for 'ISSO-publicatie 70 Hemelwater en grijswater binnen de perceelgrens'. The card includes a thumbnail image of the publication cover, the title, and a green 'Actueel' badge. Below the title, there are two sections: 'Categorie' with the value 'Sanitairtechniek' and a dropdown arrow, and 'Deze publicatie op papier bestellen?' with the price '€ 86,00 per stuk' and a yellow 'In winkelwagen' button.

Samenvatting

In steeds meer delen van ons land wordt drinkwater schaars. Dit leidt tot een toenemende vraag naar hemelwater- en grijswatersystemen die voor verschillende toepassingen het gebruik van drinkwater kunnen vervangen. ISSO-publicatie 70 bevat de richtlijnen voor het ontwerpen, realiseren en beheren van hemelwater- en grijswatersystemen.

De kennis beschrijft onder meer de enorme ontwikkeling die de toepassing van hemelwateren grijswatersystemen de afgelopen jaren heeft doorgemaakt. Bij het opstellen van deze kennis was een brede vertegenwoordiging van de sector betrokken. Dit heeft ervoor gezorgd dat de juiste en ook de meest actuele kennis in de publicatie terecht kwam.

De professional krijgt algemene kennis over de huidige problematiek met drinkwaterschaarste maar bijvoorbeeld ook over de overlast die zware regenbuien veroorzaken. Een onderwerp als klimaatadaptatie komt aan bod, net als neerslagpatronen en een blik op de toekomst van onze waterhuishouding. Verder is er aandacht voor de milieu-impact en de LCA-berekening van deze systemen. Tevens behandelt de publicatie de wet- en regelgeving. Het onderwerp van deze publicatie beweegt zich op het snijpunt van afvoer- en toevoertechniek, van hemelwater en licht verontreinigd afvalwater, van zuivering, infiltratie en benutting binnen het leidingwatersysteem. Dit houdt in dat de professional met meerdere soorten regelgeving te maken krijgt, zodra hij met deze systemen aan de slag gaat. De kennis richt zich volledig op het ontwerpen, realiseren en beheren van hemelwatersystemen, van grijswatersystemen en van huishoudwatersystemen. Tot slot eindigt de publicatie met een hoofdstuk over beheer, onderhoud en oplevering.

<https://open.isso.nl/publicatie/isso-publicatie-70-hemelwater-en-grijswater-binnen-de-perceelgrens/2023?query=70>

Expertgroep Circulair Water **wateralliance**^{••}