

Waterbesparende technieken

December 2024



Introductie

Vanuit de Bouwtafel Waterzuinige wijken zijn er een vijftal werkgroepen opgericht. Deze werkgroepen hebben twee hoofdtaken: het uitzoeken van generieke informatie om waterzuinig bouwen mogelijk te maken, en het ondersteunen van voorbeeldprojecten bij locatie specifieke vragen.

De werkgroep Waterbesparende technieken heeft de volgende doelen:

- We halen op wat we al in de praktijk kunnen brengen in nieuwbouw en bestaande bouw, als het gaat om technologische oplossingen voor waterbesparing. Zowel op gebied van het verminderen van waterverbruik, als het slimmer omgaan met het beschikbare water en het toepassen van alternatieve bronnen. Dit doen we via:
 - [Webinar](#) over waterbesparende maatregelen
 - Menukaart Waterbesparende technieken

- Locatie specifiek: welke maatregelen zijn het beste voor een bepaald project, onder voorwaarden vanuit de gemeente/ontwikkelaar? Welke locatie specifieke omstandigheden in het watersysteem hebben impact op het maken van de beste keuze?

In deze rapportage is de Menukaart Waterbesparende technieken te vinden.

Voor wie is deze menukaart bedoeld?

Heel simpel: voor iedereen die een bouw- of renovatieproject heeft. Dus: gemeenten, ontwikkelaars, woningcorporaties, vakantieparken, particulieren, aannemers, installateurs: allen met een nieuwbouw- of renovatieopgave en een waterbesparingsambitie.





Bouwtafel waterzuinige wijken

Werkgroepleden

De inhoud van deze rapportage is opgesteld door:

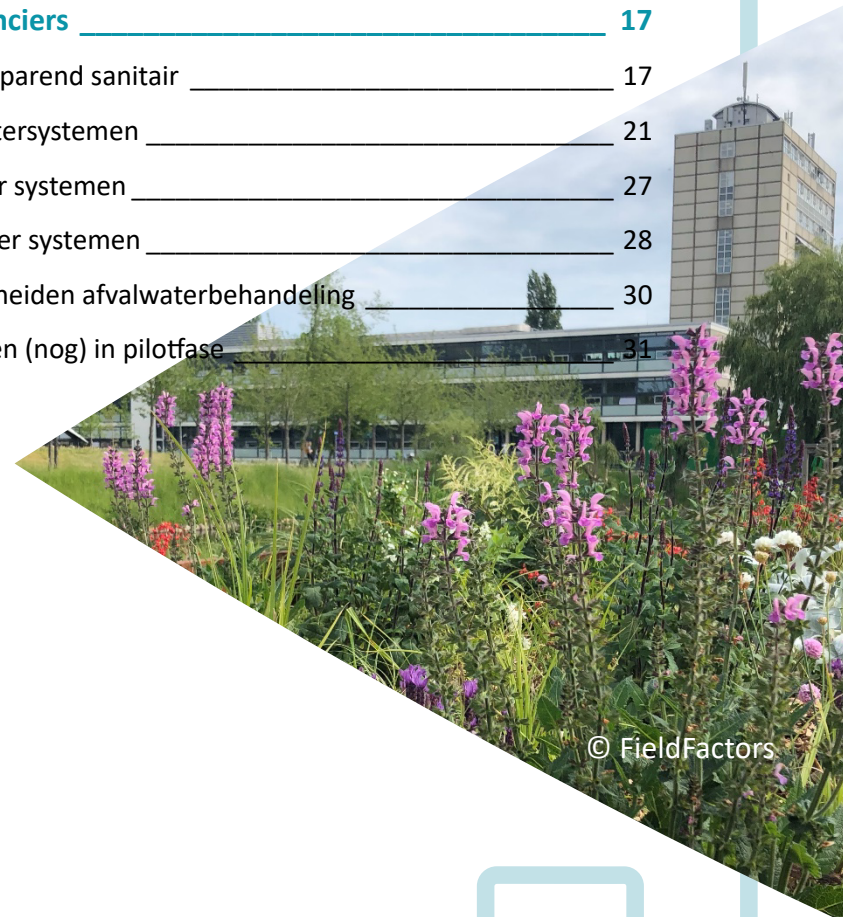
- Arthur Valkieser, Hydraloop/Water Alliance
- Eric van der Blom, Techniek Nederland
- Erik Raben, gemeente Doetinchem
- Ger Pannekoek, Ecologisch Water Beheer
- Iwan Fransen, JustNimbus
- Jeroen Renders, Drop2Drink
- Johan Bel, MijnWaterfabriek/Water Alliance
- Nick Post, Hydraloop
- Pim de Vreeze, RainTanks
- René van Betgem, Upfall Shower
- Robert van Roijen, TU Delft/VP Delta
- Roderick Standaart, Biocompact
- Ruben Wentink, FieldFactors
- Stefan Bergsma, Desah
- Wilbert Peters, Joosten Groep
- Olivia Riksen, &flux
- Thea Timmermans, &flux

Zij zijn bijeengekomen op 22 mei, 25 juni, 2 september en 2 oktober 2024.

Inhoudsopgave

Introductie	2
Inhoudsopgave	4
Menukaart Waterbesparende technieken	5
Legenda Menukaart	8
Schakeling van technieken	10
Bijlage 1 – Onderbouwing waterbesparingspotentieel	12

Bijlage 2 - Leveranciers	17
2.1 Waterbesparend sanitair	17
2.2 Regenwatersystemen	21
2.3 Grijswater systemen	27
2.4 Zwartwater systemen	28
2.5 Brongescheiden afvalwaterbehandeling	30
2.6 Technieken (nog) in pilotfase	31



© FieldFactors



Menukaart Waterbesparende technieken

Overzicht menukaart

Ontdek

Ontdek innovaties voor waterzuinige wijken. Kies uit de volgende opties:

Systeem en Technologie



Waterbesparend
sanitair



Regenwater
gebruik



Grijswater
hergebruik



Zwartwater
hergebruik



Brongescheiden

Toepassingsgebied



Woning



Collectief



Wijk

Kosten en beheer

Toepassing



Groen-
verzekering



Schoonmaak



Consumptie



Wasmachine



Water kwaliteit



Suppletie
grondwater



Toilet



Persoonlijke
hygiëne

Regelgeving & Certificering

Additionele beparing



Energie



Schoonmaak



Nutriënten



Levensduur
apparaten



Water
kwaliteit



Suppletie
grondwater



Afvalwater



Water overlast
voorkomen

Implementatie

Menukaart

Menukaart waterbesparende maatregelen

	Stelsiem-benaming	Technologie	Gebouw/collectief/wijk	Toepassing water(her)gebruik	Additionalie besparing	Water-besparings-potentieel (lpppd)	Investerings-kosten	Kosten beheer	Wet- en regelgeving	Keur-merken	Aandachtspunten aanleg		
Waterbesparend sanitair	Toiletten	Vacuüm toilet (0,8L)				25	€ 1.800 - 2.500 (excl. leidingwerk en montage)	€ 25	NEN 1006		Investing van gemeente in vacuümriolering noodzakelijk; geschikt vanaf 10+ huizen		
		Double Flush Toilet (spoeling 3 / 6 liter)				2	€ 900,00	€ -					
		OptimFlush Toilet (spoeling 2,4 liter)				14	€ 699,00	€ -					
		Toilet met spoelonderbreker (2 / 6 liter)				5	€ 200 - 600	€ -					
		Urinoir (1 tot 3 liter)				3	€ 250,00	€ 10			m.n. in utiliteitsbouw		
		Watervrij urinoir				11	€ 600,00	€ 40			Geen waterleiding nodig		
		Urinescheidingstoilet (1 / 6 liter)				9	€ 445,00	€ 40					
	Douches	Waterbesparende douchekop				9	€ 25 - 50	€ -					
		Recirculatiedouche (evt. UV)				37	€ 800 - 3.500	€ 100			KIWA WaterMark	Elektra benodigd	
		Drukafhankelijke volumestroombegrenzer op douchekop				16	€ 25,00	€ -					
	Waterkranen	Schuim straalmondstuk waterbesparend (klasse Z of ZZ) op (meng)kranen in huis					12	€ 15,00		€ -		KIWA WaterMark / Kiwa Laag-verbruik	
		Sensorkraan					7	€ 40 - 200		€ -			
		Zelfsluitende kraan					4	€ 40 - 120		€ -		KIWA WaterMark	Elektra benodigd
		Vernevelaar (op kraan en/of douchekop)					4 - 30	€ 20 - 100		€ -			tapdrempel, voldoende verversing in leidingen
		Kokendwaterboiler					3	€ 400-1.500					
		Drukafhankelijke volumestroombegrenzer op uiteinde (meng)kranen in huis					10	€ 15,00		€ -		KIWA WaterMark	
	Waterbesparend bad	Kleiner bad					1	€ 400,00		€ 20			
	Debiet-begrenzing	Reduceerventielen					beperkt/situatie-afhankelijk	€ 100 - 300		€ 10			Betreft drukvermindering in installatie; niet bedoeld voor waterbesparing.
		Drukafhankelijke volumestroombegrenzer					15	€ 30,00		€ -		KIWA WaterMark	Plaatsen in begin installatie of in installatiedelen
	Monitoring	Slimme meter					6	€ 20 - 400		€ -			Elektra benodigd. Ook toepasbaar voor hemelwater en grijswater
	Lekdetectiemeter					incidenteel	€ 600,00	€ -			Elektra benodigd		
Overig	Zuinige wasmachine					6	nvt	€ -					
	Zuinige vaatwasser					1	nvt	€ -					

	Systembenaming	Technologie	Gebouw/collectief/wijk	Toepassing water(her)gebruik	Additionele besparing	Waterbesparingspotentieel (lpppd)	Investeringskosten	Kosten beheer	Wet- en regelgeving	Keurmerken	Aandachtspunten aanleg
Regenwater gebruik	Regenwatersystemen	Zuivering tot huishoudwater: Regenwateropslag/pomp/beperkte filtering /evt. suppletiewater				52	3000-6000 per woning	€ 25,00	NEN 1006, Waterwerkblad 3.8 en 4.7, EN 1717, NEN-EN 16941-1 en BRL-K14011	KIWA-keur volgens BRL-K14011	Gescheiden leidingsstelsel binnen gebouwen.
		Zuivering tot hygiënisch water: Regenwateropslag/pomp/microbiologische filtering/evt. suppletiewater				124	4500-9000 per woning	€ 165,00			
		Zuivering tot drinkwaterkwaliteit: Regenwateropslag/pomp/filtering drinkwaterkwaliteit/evt. suppletiewater				128	8000-14000 per woning	€ 350,00			Fysieke scheiding tussen drinkwaterleiding & gefilterd water verplicht (één leidingsstelsel)
	Stedelijke wateropslag	Berging en (natuurlijke) zuivering/evt. diepte infiltratie tbv ondergrondse opslag in een diep watervoerend pakket/infiltratie- en ontstekingsbronnen				52-95	1200-4000 per woning (obv 500 woningen)	20-50 per woning obv 500 woningen	Omgevingswet	Nog niet beschikbaar	Locatie en techniekafhankelijk, bodem opbouw, relatief kleine claim op de openbare ruimte, voldoende hemelwater aanvoer
Grijswater hergebruik	Grijswaterrecyclingsystemen	MBBR (Moving bed biofilm reactor)				52	€3.000 - €5.700	€ 50,00	NEN 1006; Waterwerkblad 3.8 en 4.7, EN 1717, BRL-K14011; NEN-EN16941-2 (BS 8525-2:2021) en NSF/ANSI Standard 350 Class R	KIWA-keur volgens BRL-K14011; BS-keur en/of NSF-keur	Gescheiden leidingsstelsel binnen gebouwen.
		MBR (Membraanbioreactor)				52	€ 4.500-5500	€ 50,00			
		Helofytenfilters				52	10000-13000	€ 2.400,00			
Zwart & grijs water	Brongescheiden decentrale afvalwaterzuivering	Grijs water: actiefslibproces, (drumfilter), nanofiltratie Zwartwater: UASB, biologische stikstofverwijdering, struvietreactor (evt. keukenvermaler)				25	4000-6000 per woning (obv 500 woningen)	€76 per woning obv 500 woningen	Omgevingswet		Correcte aanleg vacuümriolering om makkelijk te kunnen reinigen
Zwart water	Geconcentreerde zwartwaterbehandeling	UASB-reactor + biologische stikstofverwijdering + struvietreactor (evt. keukenvermaler)				25	€1600-€2400 per woning (obv 500 woningen)	€40 per woning obv 500 woningen	Omgevingswet		Integratie met warmtenet; Correcte aanleg vacuümriolering om makkelijk te kunnen reinigen; elektra nodig; Voorkeur installatie vergister buiten.
	IBA (individuele behandeling afvalwater)	Technisch of via helofytenfilter				nvt			ISSO 70.2		

*Indien gebruik gemaakt wordt van NV-bouwstoffen, dan geldt ook het bouwbesluit. Besluit bodemkwaliteit (Bbk) / Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)

Legenda Menukaart

Categorie

Er zijn een viertal categorieën waarin alle technieken op te delen zijn:

- a. Waterbesparend sanitair
- b. Regenwater gebruik
- c. Grijswater hergebruik
- d. Zwartwater hergebruik
- e. En een combinatie van c en d: brongescheiden afvalwaterbehandeling

Zie voor verdere toelichting de volgende pagina.

Systeembenaming

Voor de categorie waterbesparend sanitair wordt onderscheid gemaakt in:

- a. Toiletten
- b. Waterkranen
- c. Douches
- d. Waterbesparende baden
- e. Debietbegrenzing
- f. Monitoring
- g. Overig

In het geval van regenwatersystemen is er onderscheid gemaakt tussen:

- h. Opvangsystemen van water via tanks, waterzakken et cetera
- i. De opslag van water in natuurlijke pakketten.

In het geval van grijswater hergebruik zijn er geen verschillende systeembenamingen.

In het geval van zwartwater hergebruik wordt onderscheid gemaakt tussen:

- j. Individuele behandeling van afvalwater (IBA)
- k. Geconcentreerde zwartwaterbehandeling

Technologie

Deze kolom benoemt de specifieke technologie die aangeschaft kan worden.

Toepassingsniveau

Voor elke technologie wordt benoemd of hij in/aan/op een gebouw wordt geïnstalleerd, via een collectief systeem (straat/appartement) en/of dat het een techniek op gebieds-/wijkniveau is.

Toepassing water(her)gebruik

Deze kolom geeft aan waar het water dat wordt (her)gebruikt, precies naartoe gaat.

Waterbesparingspotentieel

Deze kolom geeft het te besparen waterpotentieel in liters per persoon per dag (lpppd). Ter referentie zijn de gemiddelde gebruikscijfers per functie (douche, toilet etc.) van de [Vewin uit 2021](#) gebruikt.

Additionele besparing

In deze kolom is te zien of de techniek ook aanvullende besparingen kan realiseren, bijvoorbeeld in afvalwaterstromen, energie, was-/schoonmaakmiddelen of anders.

Aandachtspunten aanleg

Wanneer er specifieke aandachtspunten zijn voor de installatie en ingebruikname van de techniek worden deze hier vermeldt.

Kosten aanleg

Hier worden de aanschaf- en installatiekosten van de techniek vermeldt, op basis van het prijspeil van 2024.

Kosten beheer

Hier worden de kosten voor beheer en onderhoud van de techniek vermeldt, per jaar per woning.

Wet- en regelgeving

Deze kolom benoemt de geldende wet- en regelgeving waar een product aan dient te voldoen.

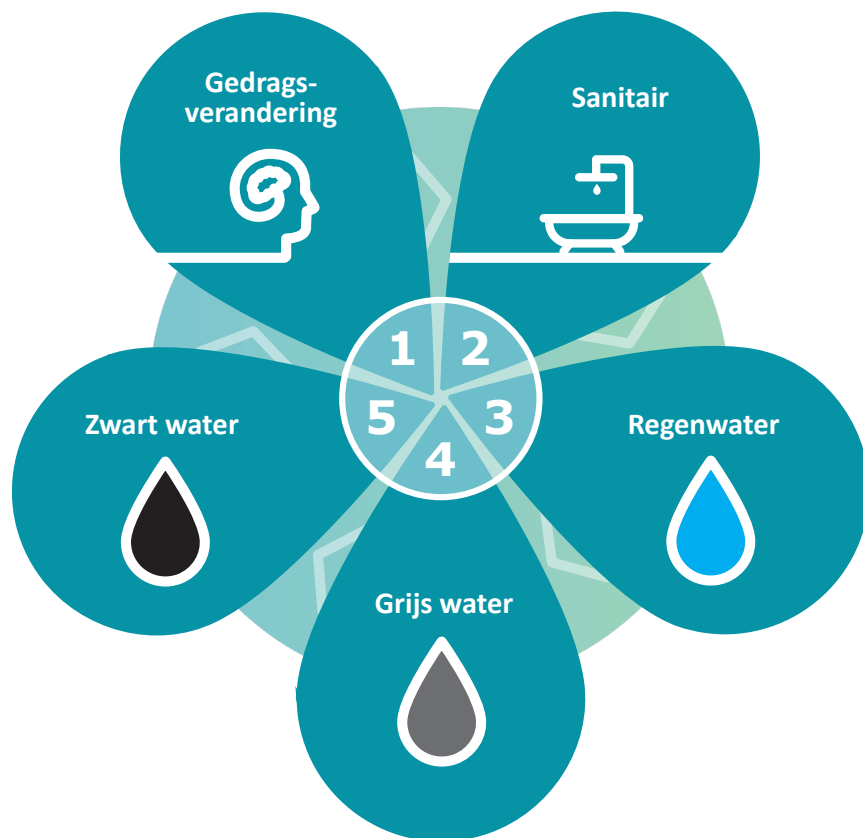
Keurmerken

Waar van toepassing worden mogelijke keurmerken benoemd die gebruikt kunnen worden ter certificatie van een techniek.



Schakeling van technieken

De menukaart biedt een overzicht aan beschikbare technieken om het gebruik van drinkwater in gebouwen te reduceren. Deze is gebaseerd op het waterrad waarin een prioriteitsvolgorde is weergegeven voor toepassing van de technieken.



Stap 1 is de beïnvloeding van het gedrag van mensen bij het watergebruik, zoals korter douchen. Dit valt buiten de scope van de menukaart, omdat we in de Bouwtafel focussen op waterzuinig bouwen.

Stap 2 gaat over de toepassing van waterbesparend sanitair en betreft alle tappunten waar water wordt gebruikt: kranen, toiletten, urinoirs, douches, baden, etc. Voor ieder type tappunt zijn er waterbesparende varianten op de markt, die veelal eenvoudig toe te passen zijn. Enkele types, zoals een vacuümtoilet, hebben impact op het hele watersysteem binnen of zelfs buiten een gebouw, vanwege de andersoortige riolering die hiervoor nodig is. Ook is het mogelijk om in de leiding naar tappunten toe besparingsmogelijkheden te implementeren i.p.v. in de tappunten en aangesloten toestellen zelf.

Stap 3 betreft systemen voor het gebruik van regenwater. Dit betreft de samenstelling van meerdere producten. Ieder regenwatersysteem bestaat uit (ondergrondse) regenwateropslag in de vorm van een tank, waterzak of een natuurlijk systeem als zand of schelpen; een pomp, eventueel een back-up van leidingwater voor suppletie bij langdurige droogte en filtering van het regenwater om de waterkwaliteit te verbeteren.

Regenwatersystemen kunnen individueel per gebouw worden toegepast, maar ook collectief of op gebiedsniveau. Collectieve en/of gebiedssystemen kunnen ook suppletiewater leveren voor gebouw gebonden systemen.

Stap 4 beschrijft systemen voor de recycling en het hergebruik van grijs water. Grijs water is het licht verontreinigde afvalwater van douche, bad, wastafels en wasmachines. Er zijn drie verschillende gangbare technologieën om grijs water te recyclen, waarvan er twee in pandig geplaatst dienen te worden ([MBBR](#) en [MBR](#)) en één in de buitenruimte ([helofytenfilter](#)).

Stap 5 geeft een weergave van systemen voor de recycling en het hergebruik van zwart water, via [IBA's](#) of [UASB-reactoren](#). Zwart water is het afvalwater van de toiletten (en evt. ook keukens) en is belast met veel organisch materiaal. Bij het hergebruik daarvan ligt de focus veelal niet alleen op de drinkwaterbesparing, maar ook op de terugwinning van energie en grondstoffen.

Een variant is een combinatie van stap 4 en 5, genaamd 'brongescheiden decentrale afvalwaterzuivering'.

Stap 2, 3, 4 en 5 kunnen ook in combinatie worden toegepast.

Waarborgen volksgezondheid en waterkwaliteit

De in de Menukaart genoemde technieken zijn allemaal toe te passen onder de huidige wet- en regelgeving, al zijn er in sommige situaties project-specifieke ontheffingen nodig. Voor een overzicht van alle geldende regelgeving verwijzen we je naar de Rapportage Juridische eisen en randvoorwaarden.



Bijlage 1 – Onderbouwing waterbesparingspotentieel

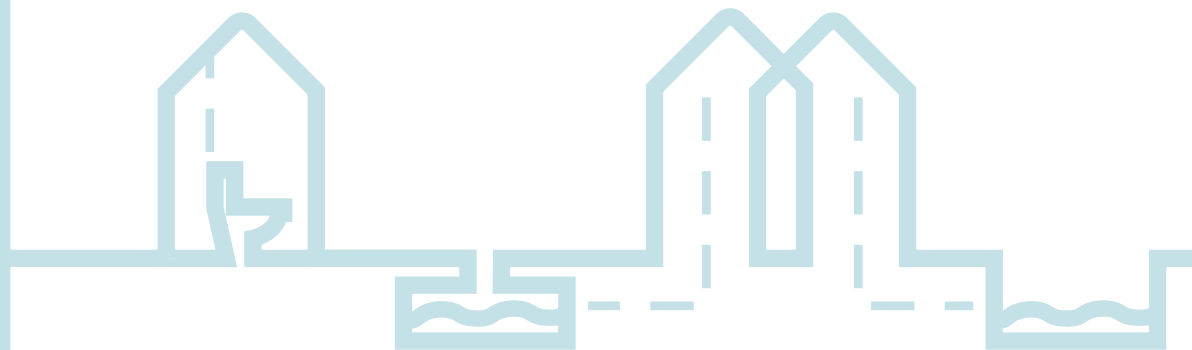
In het berekenen van het waterbesparingspotentieel per techniek is uitgegaan van de watergebruik cijfers van de Vewin uit 2021. Voor besparingspotentie per techniek is uitgegaan van expert judgements, aangevuld met een rapportage van Techniek Nederland.

4.1.3 Watergebruik in liters per dag per persoon naar component¹⁾, WGT 2021

	P (%)	F (x per dag)	Duur (In min)	C (l per minuut)	C (l per keer)	Hoeveelheid (liter/dag)
Bad totaal						5,3
Bad	42	0,09	10,3	13,9	142,4	5,2
Kinderbadje	5	0,12			20,2	0,1
Douche totaal	99	0,82	7,4	7,7	56,9	46,2
Gewoon	49	0,73	7,8	7,8	60,7	21,6
Waterbesparend	39	0,75	7,1	6,3	44,6	13,1
Regendouche	24	0,6	7	10,3	72,5	10,4
Massagedouche	2	0,3	5,9	13,6	79,6	0,5
Combinatie	12	0,06	8,6	8,7	74,8	0,5
Anders	0	0,44	6,2	10,3	63,2	0,1
Toilet	100					30,2
Volledig	100	2,93			6,7	19,7
Gedeeltelijk	78	3,65			3,7	10,5
Afwas						3,9
Vaatwasser	76	0,33			11,7	2,9
Afwas met hand		0,21			5	1,0
Was						17,5
Wasmachine	98	0,35			48,9	16,9
Handwas		0,02			32,3	0,6
Consumptie						2,6
Kopje		4,62			0,2	1,1
Kleine pan		0,59			1	0,6
Middelgrote pan		0,24			2,5	0,6
Grote pan		0,06			4,6	0,3
Buitengebruik						0,9
Kleine emmer	87	0,07			1,5	0,1
Middelgrote	87	0,03			5,1	0,1
Grote emmer	87	0,04			11,7	0,4
Kraan buitengebruik	75	0,00	49,5	5,9	289,3	0,4
Wastafel		1,89			4,6	8,7
Overig watergebruik						12,8
Schoonmaken binnenshuis		0,41			4,1	1,7
Planten binnenshuis		0,17			4,6	0,8
Huisdieren		0,17			3,6	0,6
Handen wassen		4,37			2,1	9,2
Andere activiteit		0,36			1,4	0,5

¹⁾ 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.

Figuur 1 Watergebruik per persoon per dag in liters - Vewin



Systeem-benaming	Technologie	Water-besparings-potentieel (lpppd)	Berekening / toelichting	In %	'normaal' gebruik
Douches	Waterbesparende douchekop	9	20% besparing van 46,2L	20%	46,2
	Recirculatiedouche (evt. UV)	37	80% besparing van 46,2L	80%	46,2
	Drukafhankelijke volumestroombegrenzer op douchekop	16	besparing van 2,7 liter per minuut: $(7,7-5L) * 7,4 * 0,82$	35%	46,2
Toiletten	Double Flush Toilet (spoeling 3 / 6 liter)	2	Verschil 30,2 en $(6L * 2,93 + 3L * 3,65$ spoelingen)	7%	30,2
	OptimFlush Toilet (spoeling 2,4 liter)	14	Verschil 30,2 en $(2,4L * 6,58$ spoelingen)	46%	30,2
	Toilet met spoelonderbreker (2 / 6 liter)	5	Verschil 30,2 en $(6 * 2,93 + 2 * 3,65$ spoelingen), bij gebruik voor kleine spoeling. I.c.m. Double Flush toilet (3/6 liter).	18%	30,2
	Vacuüm toilet (0,8L)	25	Verschil 30,2 en $(0,8L * 6,58$ spoelingen)	83%	30,2
	Urinoir (1 tot 3 L)	3	Verschil 10,5 en $2L * 3,65$ spoelingen	30%	10,5
	Watervrij urinoir	11	Volledige besparing van 10,5L (geen water nodig)	100%	10,5
	Urinescheidingstoilet (1 / 6 liter)	9	Verschil 30,2 en $(6L * 2,93 + 1L * 3,65$ spoelingen)	30%	30,2
Waterkranen	Schuimstraalmondstuk waterbeparend (klasse Z of ZZ) op (meng)kranen in huis	12	Kan op alle (meng)kranen in huis, besparing afhankelijk van klasse.		

Systeem-benaming	Technologie	Water-besparings-potentieel (lpppd)	Berekening / toelichting	In %	'normaal' gebruik
	Sensorkraan	7	Afhankelijk van hoe lang hij openblijft na weghalen van je hand (d.m.v. sensormechanisme).		
	Kokendwaterboiler	3	Gelijk heet water zonder water weg te laten lopen vanuit je CV ketel.		
	Zelfsluitende kraan	4	Afhankelijk van hoe lang hij openblijft na weghalen van je hand (d.m.v. veermechanisme).		
	Vernevelaar (op kraan en/of douchekop)	4 - 30	Verneveling en waterdruppels ipv waterstraal.		
	Drukafhankelijke volumestroombegrenzer op uiteinde (meng)kranen in huis	10	Vermindering van druk, vaak i.c.m. het schuimstraalmondstuk, via keuken, wastafels		
Waterbesparend bad	Kleiner bad	1	13% besparing: Waterbesparend bad bevat 125l t.o.v. gemiddeld watergebruik van 142,4L per keer (ligbad bevat 150-220L).	13%	5,3
Debietbegrenzing	Reduceerventielen	beperkt/ situatie-afhankelijk	Bedoeld om te hoge druk te verlagen.		
	Drukafhankelijke volumestroombegrenzer	15	Wordt geplaatst na de watermeter: i.p.v. 40l p.m. door je watermeter, naar 20l p.m. bijvoorbeeld, afh. van de instelling.	12%	128
Monitoring	Slimme meter	6	Besparing van 3 tot 7% op totale watergebruik, gemiddeld 5%	5%	128

Systeem-benaming	Technologie	Water-besparings-potentieel (lpppd)	Berekening / toelichting	In %	'normaal' gebruik
	Lekdetectiemeter	incidenteel	Monitoring van lekken, daarmee voorkomen van verspilling		
Overig	Zuinige wasmachine	6	Schatting; bij gebruik ecoprogramma en zuinigere machine (50L i.p.v. 80)	36%	16,9
	Zuinige vaatwasser	1	9L per wasbeurt in plaats van 11,7; 0,33 * (11,7-9)	23%	2,9
Regenwatersystemen	Zuivering tot huishoudwater: Regenwateropslag/pomp/beperkte filtering /evt. suppletiewater	52	Totaal van toiletspoeling/wasmachine/schoonmaak/ groenvoorziening	41%	128
	Zuivering tot hygiënisch water: Regenwateropslag/pomp/microbiologische filtering/evt. suppletiewater	124	Totaal van toiletspoeling/wasmachine/schoonmaak/ groenvoorziening/persoonlijk hygiëne	96%	128
	Zuivering tot drinkwaterkwaliteit: Regenwateropslag/pomp/filtering drinkwaterkwaliteit/evt. suppletiewater	128	Totaal van alle toepassingen	100%	128

Systeem-benaming	Technologie	Water-besparings-potentieel (lpppd)	Berekening / toelichting	In %	'normaal' gebruik
Stedelijke wateropslag	Berging en (natuurlijke) zuivering/evt. diepte infiltratie t.b.v. ondergrondse opslag in een diep watervoerend pakket/infiltratie- en onttrekkingsbronnen	52-95	Totaal van toiletspoeling/wasmachine/schoonmaak/groenvoorziening/sport en speelwater/industrieel en verneveling/suppletiewater	41% tot 74%	128
Grijswater-recyclingsystemen	MBBR	52	Totaal van toiletspoeling/wasmachine/schoonmaak/groenvoorziening	41%	128
	MBR	52	Totaal van toiletspoeling/wasmachine/schoonmaak/groenvoorziening	41%	128
	Helofytenfilters	52	Totaal van toiletspoeling/wasmachine/schoonmaak/groenvoorziening	41%	128
IBA (individuele behandeling afvalwater)	Technisch of via helofytenfilter	n.v.t.	Geen waterbesparing, alleen individuele zuivering.		
Geconcentreerde zwartwater-behandeling	UASB-reactor + biologische stikstofverwijdering + struvietreactor (evt. keukenvermaler)	25	Besparing door vacuüm toiletten	20%	128
Brongescheiden decentrale afvalwater-zuivering	Grijs water: actiefslibproces, (drumfilter), nanofiltratie Zwartwater: UASB, biologische stikstofverwijdering, struvietreactor (evt. keukenvermaler)	25	Besparing door vacuüm toiletten	20%	128

Bijlage 2 - Leveranciers

In deze bijlage geven leveranciers die bij de Bouwtafel bekend zijn, meer toelichting op de technieken die zij kunnen leveren.

2.1 Waterbesparend sanitair

Wat	Vorm
Naam leverancier	biocompact
Naam technologie	Watervrije urinoirs
Omschrijving technologie	Urinoirs zonder spoelsysteem
Unique Selling Points	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gebruikt stankafsluiter met membraan technologie 2. Stankafsluiter gaat 7400 plasbeurten mee, en geeft zelf aan wanneer dit moet worden vervangen 3. Garantie op geurloze ervaring
Toepassing geleverde water	Toilet
Kosten aanleg, materiaal en beheer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiaal vanaf €480,- ▪ Aanleg bij nieuwbouw: €75 ▪ Aanleg bij renovatie: €150,-
Aandachtspunten aanleg en beheer	Afschot en afdoppen waterleiding.
Afvalwater besparing	11 liter per persoon per dag
Energiebesparing	Geen

Voorkomen waterschade door regenwateroverlast	Nee
Milieu-impact (CO2 en ecologie)	Minder CO2 door lager verbruik drinkwater. Per 100.000 liter 32,5 kg CO2
Schaalniveau product	Woning, Collectief / Utiliteit
Geldende normen en keurmerk(en)	EN997
Voorbeeldproject(en)	<p>Afas Live: AFAS Live in bezit van het Green Key certificaat</p> <p>Erasmus MC: Veilige, duurzame en aangename zorgomgeving in Nieuwbouw Erasmus MC RIVM</p> <p>Stadion Feijenoord: Toiletten Stadion Feijenoord gerenoveerd</p>
Website	www.biocompact.nl
Logo	

Wat	Vorm
Naam leverancier	biocompact
Naam technologie	Optimflush toilet
Omschrijving technologie	Waterbesparend toilet
Unique Selling Points	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gebruikt 60% minder wat dan traditioneel toilet 2. Heeft geen pomp, elektra of chemicaliën nodig
Toepassing geleverde water	Toilet

Kosten aanleg, materiaal en beheer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiaal vanaf €699,- ▪ Aanleg bij nieuwbouw: €150 ▪ Aanleg bij renovatie: €300,-
Aandachtspunten aanleg en beheer	Op dit moment staand toilet waardoor het een vaste hoogte heeft.
Afvalwater besparing	14 liter per persoon per dag
Energiebesparing	Geen
Voorkomen waterschade door regenwateroverlast	Nee
Milieu-impact (CO2 en ecologie)	Minder CO2 door lager verbruik drinkwater. Per 100.000 liter 32,5 kg CO2
Schaalniveau product	Woning, Collectief
Geldende normen en keurmerk(en)	EN997
Voorbeeldproject(en)	
Website	www.biocompact.nl
Logo	



Wat

Vorm

Naam leverancier	biocompact
Naam technologie	Vacuüm toilet
Omschrijving technologie	Luchtgedragen toiletsysteem

Unique Selling Points	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gebruikt 90% minder water dan traditioneel toilet 2. Kan nutriënten en biogas terugwinnen uit de afvalwaterstroom 3. Verhoogde hygiëne door ontbreken Sneeze Effect
Toepassing geleverde water	Toilet
Kosten aanleg, materiaal en beheer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Materiaal vanaf €1500,- (toilet, pomp, frame, etc.) ▪ Aanleg bij nieuwbouw: geen verhoogde kosten ▪ Aanleg bij renovatie: alleen geschikt voor grootschalige renovatie.
Aandachtspunten aanleg en beheer	Onderhoud aan de pompen en de vacuüm leidingen
Afvalwater besparing	25 liter per persoon per dag
Energiebesparing	Geen
Voorkomen waterschade door regenwateroverlast	Nee
Milieu-impact (CO2 en ecologie)	Minder CO2 door lager verbruik drinkwater. Per 100.000 liter 32,5 kg CO2
Schaalniveau product	Woning, Collectief
Geldende normen en keurmerk(en)	KIWA
Voorbeeldproject(en)	Lemmerweg-oost, Sneek (NL) – H2020 project Run4Life

[Oceanhamnen, Helsingborg \(SE\) – H2020 project Run4Life](#)
[Praktijkervaringen met vacuüm\[1\]technologie voor toiletten](#)

Website www.biocompact.nl

Logo 



Wat

Vorm

Naam leverancier Cenergist BV

Naam technologie Control Flow HL2024

Omschrijving technologie Drukonaafhankelijke volumestroombegrenzer, reguleert de volumestroom naar een constante volumestroom, onafhankelijk van de voordruk en drukschommelingen.

Unique Selling Points

- Zorgt voor constante volumestroom en voorkomt hiermee water- en energieverspilling
- Vermindert temperatuurfluctuaties en verbetert gebruikerscomfort; bespaart gemiddeld 75 liter water per dag per huishouden
- Toegepast vanaf de watermeter tot aan sanitaire installaties zoals kranen en douches, voor optimaal watergebruik.

Toepassing geleverde water Drinkwater

Kosten aanleg, materiaal en beheer

- Kosten sanitair per stuk: €16 - €100
- Kosten installatie per woning: €30 - €300
- Grootschalige installatie (500 woningen): €150.000 - €200.000

Aandachtspunten aanleg en beheer

- Verwijder bestaande volumestroombegrenzers om de optimale werking van Control Flow te garanderen.
- Controleer afdichtingen en gebruik nieuwe fiber afdichtingen bij installatie.
- Geen periodiek onderhoud nodig; duurzaamheid van het product zorgt voor minimaal beheer.

Afvalwater besparing

Tot 26.670 liter afvalwaterbesparing per huishouden per jaar, door vermindering van waterverbruik met Control Flow technologie.

Energiebesparing

Tot 2.620 kWh (268M3 gas) energiebesparing per huishouden per jaar, door minder warm waterverbruik met de drukonaafhankelijke volumestroombegrenzer.

Voorkomen waterschade door regenwater-overlast

Nee

Milieu-impact (CO2 en ecologie)

Tot 0,5 ton CO2 besparing per jaar per huishouden

Schaalniveau product

Woning


Geldende normen en keurmerk(en)

KIWA / WRAS / DVGW

Voorbeeldproject (en)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Water Neutrality: Unlocking planning permission for 600 houses for Crawley Council https://www.controlflow.co.uk/resources/unlocking-planning-permission-in-crawley-council ▪ Voorhuys Hotel https://www.controlflow.nl/getuigenissen-over-water-besparen/
Website	www.controlflow.nl
Logo	

2.2 Regenwatersystemen

Wat	Vorm
Naam leverancier	D2D Water Solutions B.V.
Naam technologie	Drop2Drink Unit
Omschrijving technologie	De Drop2Drink unit is een decentraal, plug&play filtersysteem dat regenwater filtert naar drinkwater op gebouwniveau. Gebruikers kunnen zelfs off-grid functioneren. Geen tweede leidingnet nodig.
Unique Selling Points	<ol style="list-style-type: none"> 1. Uitgebreid getest in o.a. de voedselverwerkende industrie en door drinkwaterbedrijf De Watergroep (BE) 2. Geen chemische toevoegingen, verwijdert PFAS en bevat dezelfde technologie als poortwachtersystemen voor ziekenhuizen 3. Internationaal actief bedrijf
Toepassing geleverde water	Drinkwater
Kosten aanleg, materiaal en beheer	Let op: De Drop2Drink unit is een onderdeel van een regenwatersysteem. Filtersysteem ca: 4500-5500 EUR (enkel pand) Installatie: 200-500 EUR Onderhoud: gem. 250 EUR per jaar (afhankelijk van kwaliteit, interval en installateur)
Aandachtspunten aanleg en beheer	Fysieke scheiding tussen gefilterd regenwater en leidingwater is verplicht (één

	leidingsysteem). Voor 'collectieve systemen' (commerciële context) moet een meetprogramma nageleefd worden.
Afvalwater besparing	Regenwater dat normaliter naar het riool stroomt wordt nu vastgehouden en benut. Vermindert daarmee de druk op het riool.
Energiebesparing	n.v.t.
Voorkomen waterschade door regenwateroverlast	Ja, afhankelijk van het type en de capaciteit opslag dat gerealiseerd wordt
Milieu-impact (CO2 en ecologie)	Ten opzichte van drinkwaterbedrijven (Bron: Solar Impulse Foundation SEI 2023): Relatieve CO2eq Besparing: 27,53% Klimaatverandering, relatieve besparing: 29,10% Menselijke gezondheid: 22,05% Ecosysteem: 29,30%
Schaalniveau product	Woning
Geldende normen en keurmerk(en)	NEN1006, Waterwerkblad 3.8 en 4.7
Voorbeeldproject(en)	
Website	https://www.d2dwatersolutions.com/
Logo	

**Wat****Vorm**

Naam leverancier	Ecologisch Water Beheer B.V.
Naam technologie	Rain Shell (& Fast High Volume Infiltration)
Omschrijving technologie	Regenwaterberging en -zuivering op basis van natuurlijk, circulair en hernieuwbaar materiaal met lage milieu-impact; schelpen en mineralen. Optioneel te combineren met diepte-infiltratie d.m.v. Fast High Volume Infiltration (FHVI).
Unique Selling Points	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruimtebesparend door unieke combinatie met Fast High Volume Infiltration voor afvoer piekbuien en opslag in/aanvulling van watervoerend pakket. ▪ Biobased, zelfreinigend, onderhoudsarm systeem met een zeer lange levensduur (>100 jaar waterberging, zuivering afh. van ontwerp) ▪ Voortbouwend op 35 jaar schelpenexpertise en een sterk netwerk met gerenommeerde partners op het gebied van ontwerp, complementaire systemen, realisatie, monitoring en beheer en onderhoud.
Toepassing geleverde water	Toiletspoeling/wasmachine/schoonmaak/groenvoorziening/bluswater/sport- en speelwater/industriële en verneveling/suppletiewater voor toepassingen op gebouwniveau. Aanvulling diep grondwater door hoogwaardige zuivering.
Kosten aanleg, materiaal en beheer	TCO over 50 jaar: vanaf 1,19 cent per m3 gezuiverd water (investering, beheer en onderhoud en vervangingskosten).

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kosten per woning o.b.v. 1 woning (gebouw, excl. FHVI): €13000, OPEX 25 ▪ Kosten per woning o.b.v. 50 woningen* (collectief, incl. FHVI): 2500, OPEX 9 ▪ Kosten per woning o.b.v. 500 woningen* (gebied, incl. FHVI): 2200, OPEX 2 <p>*o.b.v. 50 jaar levensduur zuivering</p>
Aandachtspunten aanleg en beheer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Funderingsopbouw afh. van toepassing. ▪ Inspectie en doorspuiten aanvoerverdeeldrains, kolken en/of ontvangstput(ten) a.d.h.v. lokaal reinigingsregime. Kolken voorzien van 45 graden bochten richting de aanvoerverdeeldrain en/of doorspuitpunten. ▪ FHVI: <ul style="list-style-type: none"> ▪ afvoercapaciteit per bron, waterbalans, terugwinrendement bepalen met vooronderzoek en/of proefboringen ▪ monitoring waterkwaliteit voor infiltratie (afh. bevoegd gezag) ▪ Rekening houden met ruimtereservering opwaardering zuivering
Afvalwater besparing	Mogelijk, indien ter vervanging van gemengd stelsel en geen regenwater meer naar RWZI
Energiebesparing	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diepte-infiltratie op vrij verval (afvoer, niet onttrekking) ▪ Efficiënter functioneren RWZI ▪ Minder pompkosten waterschap voor afvoer via oppervlaktewater
Voorkomen waterschade door	Ja, afhankelijk van <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ontwerp(eisen)

regenwaterov erlast	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Capaciteit per FHVI-bron om op vrij verval te infiltreren (afh. van locatie) ▪ Evt. lediging Rain Shell o.b.v. weersvoorspelling
Milieu-impact (CO2 en ecologie)	Grotendeels (>95%) natuurlijk en biobased systeem met een bewezen zeer lage milieu-impact. MKI-waarde en LCA's van afzonderlijke materialen beschikbaar in Nationale Milieu Database per Q1 2025. Systeem neemt netto meer CO2 op, dan wordt uitgestoten.
Schaalniveau product	Woning, collectief en gebied
Geldende normen en keurmerk(en)	<p>Omgevingswet (N.V. Bouwstoffen, FHVI); NEN-EN 16941-1 (maar; inspectie en doorspuiten via aanvoerverdeeldrain(s)); NEN 1006 (maar opslag is geen tank, maar NV-bouwstof en evt watervoerend pakket).</p> <p>Eenvoudig aan te sluiten op installaties die voldoen aan NEN-1006, KIWA-keur volgens BRL-K14011</p>
Voorbeeld-project(en)	<p>https://www.ewb.solutions/projecten/nieuw-hoofdkantoor-fugro/</p> <p>https://www.ewb.solutions/projecten/speelwater-en-berekening-volkstuinen-aquafin-wetteren-be/</p> <p>https://www.ewb.solutions/projecten/bluswater-brandweer-oefencentrum-noord-wijster/</p>
Website	www.ewb.solutions
Logo	



Wat	Vorm
Naam leverancier	FieldFactors
Naam technologie	BlueBloqs UWB (Urban Water Buffer)
Omschrijving technologie	Een biobased oplossing die regenwater lokaal verwerkt via biofiltratie en natuurlijke opslag in een zandpakket
Unique Selling Points	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Efficiënte manier om hemelwater in stedelijk gebied op te slaan om water overlast te voorkomen ▪ Biobased oplossing voor wijkgerichte aanpak met een kleine ruimtelijke impact ▪ Meet- en regeltechniek geeft inzicht in kwantiteit en kwaliteit van het water en ondersteunt in een efficiënt beheer en onderhoud
Toepassing geleverde water	<p>Suppletiewater voor individuele hemelwater opvangsystemen.</p> <p>Sportwater om te vernevelen en sproeien.</p> <p>Industriële en commerciële toepassingen, voor beheer van de groene ruimtes in, om en op gebouwen.</p>
Kosten aanleg, materiaal en beheer	Kosten van een UWB bestaande uit de Bluebloqs componenten BlueBiofilter, BlueHub en BlueWell beginnen bij €350.000; beheer kosten zijn circa €5.500
Aandachtspunten aanleg en beheer	Voor het ontkoppelen van een stedelijk gebied van 40.000 m2 is een biofilter plus installatieruimte nodig van 100m2, deze is 1,5m diep. Tevens zal een bodemonderzoek moeten

	plaatsvinden om te bepalen of ondergrondse opslag mogelijk is.
Afvalwater besparing	Door regenwater lokaal op te slaan, ontlasten we het HWA riool en in oudere gebieden gemengde stelsels, hierdoor kunnen overstorten worden voorkomen en efficiënter gezuiverd worden
Energiebesparing	Indirect kan bespaard worden op transport, verpompen en zuivering van hemelwater. Per project is impact verschillend
Voorkomen waterschade door regenwater-overlast	Ja, wateroverlast kan 100% voorkomen worden met een juist gedimensioneerde oplossing. In een haalbaarheidsstudie worden deze inzichten verkregen
Milieu-impact (CO2 en ecologie)	Door regenwater lokaal te zuiveren en op te slaan dragen we bij aan de KRW, waardoor we overstorten voorkomen, welke kunnen zorgen voor een verslechtering van de waterkwaliteit; ecologisch en chemisch. Door water beschikbaar te hebben en ons groene biofilter dragen we bij aan een betere biodiversiteit en hittebestendige leefomgeving
Schaalniveau product	Deze oplossing is geschikt voor wijkgerichte aanpak, vanaf 5000 woningen of 40.000m2
Geldende normen en keurmerk(en)	Omgevingsvergunning, waterschapsverordening en KRW
Voorbeeld-project(en)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cromvliet, https://www.youtube.com/watch?v=JsaV6k7c4gg

- Klapwijk, <https://nl.fieldfactors.com/success-stories/urban-waterbuffer-klapwijk-pijnacker-nootdorp>
- <https://www.youtube.com/watch?v=aVGJJ0Ab9gw>

Website www.fieldfactors.com



Wat	Vorm
Naam leverancier	Mijn Waterfabriek
Naam technologie	Systemen voor het gebruik van regenwater
Omschrijving technologie	Geïntegreerde systemen met regenwatertanks, filtersystemen (microfiltratie, koelfiltratie, ultrafiltratie en UVC), pompen, drinkwatersuppletie en (intelligente) besturingen.
Unique Selling Points	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Meer dan 30 jaar ervaring ▪ Eigen ontwikkeling en productie ▪ Uitgebreide referenties bij woningen, appartementen, scholen, bedrijven, distributiecentra, sportcentra en overige utiliteitsbouw
Toepassing geleverde water	<ul style="list-style-type: none"> ▪ HOME Comfort voor toilet, wasmachine en buitenkraan bij woningen ▪ HOME Safe voor douche, toilet, wasmachine en buitenkraan bij woningen

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ BUSINESS voor toilet en tuinirrigatie bij appartementen, bedrijven en utiliteitsbouw
Kosten aanleg, materiaal en beheer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ HOME Comfort: Aanschaf en installatie € 7.000,-, beheer € 50,- ▪ HOME Safe: Aanschaf en installatie € 12.000,-, beheer € 200,- ▪ BUSINESS: Aanschaf en installatie € 10.000 tot 50.000,-, beheer € 100,- tot 500,-/jaar <p>Bij grootschalige toepassingen kostenreductie tot 20% mogelijk.</p>
Aandachtspunten aanleg en beheer	De regenwatersystemen dienen geïnstalleerd te worden volgens de werkinstructies, installatieschema's en technische handleidingen van Mijn Waterfabriek.
Afvalwater besparing	N.v.t.
Energiebesparing	Nee, zelfde energieverbruik t.o.v. drinkwater
Voorkomen waterschade door regenwateroverlast	Ja, de gemiddelde vrije bergingscapaciteit in de regenwatertanks bedraagt ca. 30mm/m ² . Zie de Ontwerprichtlijnen voor regenwatertanks van Mijn Waterfabriek.
Milieu-impact (CO2 en ecologie)	De ecologische waarde is tweeledig: <ol style="list-style-type: none"> 1. Overlast van regenwater wordt sterk verminderd door de vrije bergingscapaciteit in de regenwatertanks 2. De aanslag op zoetwaterbronnen wordt verminderd doordat er tot 90% minder drinkwater hoeft te worden geproduceerd.

	De CO ₂ -productie van regenwatergebruik via dit systeem is nagenoeg gelijk aan die van drinkwater.
Schaalniveau product	Woning en collectief
Geldende normen en keurmerk(en)	Drinkwaterbesluit, NEN 1006, EN 1717, Waterwerkbladen 3.8 en 4.7, KIWA-keur volgens BRL K-14011
Voorbeeldproject(en)	Zie www.mijnwaterfabriek.nl/projecten
Website	www.mijnwaterfabriek.nl
Logo	

Wat	Vorm
Naam leverancier	JustNimbus
Naam technologie	Systemen voor het gebruik van regenwater
Omschrijving technologie	JustNimbus levert al 15 jaar regenwatersystemen met waterzakken voor in de kruipruimte. Kenmerken van het systeem zijn dat het eenvoudig aan te leggen is en uitgevoerd is met intelligente software om het systeem zo efficiënt mogelijk te laten functioneren.

Unique Selling Points	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kleine impact op het gebouw. Geen ruimte nodig in de woning of in de tuin door plaatsing in kruipruimte. ▪ Hoge waterbesparing en buffercapaciteit tegen lage investering ▪ Lage kostprijs en eenvoudige montage door het lage totale gewicht van een kleine 50 kilo voor een compleet systeem inclusief de buffer!
Toepassing geleverde water	Toilet, wasmachine (niet bij appartementen), tuinwater Gescheiden leidingsysteem noodzakelijk met mintgroene markering.
Kosten aanleg en beheer	Compleet systeem in kruipruimte met intelligente besturing, 4500L waterzak, filter > geleverd € 2400,- exbtw. Aanleg bij nieuwbouw is +/- 3 uur.
Aandachtspunten aanleg en beheer	Kruipruimte, regenpijpen buiten woning tegen de gevel, gescheiden leidingsysteem in woning
Afvalwater besparing	Nvt
Energiebesparing	Nvt
Voorkomen waterschade door regenwateroverlast	De waterzak buffert het systeem regenwater waardoor overlast voorkomen wordt. 90% wordt opgevangen. Slimme weersafhankelijke koppeling mogelijk om altijd buffercapaciteit te hebben.
Milieu-impact (CO2 en ecologie)	Het systeem is tijdens de levensduur per component uitwisselbaar. Zelfs de waterzak. Daardoor kan het systeem met weinig impact

	altijd eenvoudig hersteld worden. Bij einde levensduur gebouw kunnen alle onderdelen eenvoudig verwijderd worden en worden hergebruikt of gerecycled.
Schaalniveau product	Woning.
Geldende normen en keurmerk(en)	De installaties voldoen aan NEN1006, Waterwerkblad 3.8 en 4.7 en KIWA BRL-K14011;
Voorbeeldproject(en)	https://www.waterfrontharderwijk.nl/
Website	https://www.justnimbus.nl/
Logo	

2.3 Grijswater systemen

Wat	Vorm
Naam leverancier	Nijhuis Saur Industries ism Jotem Water Solutions
Naam technologie	Grijs Water Productie Unit
Omschrijving technologie	Coagulatie/Membraan technologie/UV ten behoeve van zuivering regenwater, grondwater of oppervlakte water of recyclen van douchewater
Unique Selling Points	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Efficiënte zuivering ▪ Kosteneffectief ▪ Compact
Toepassing geleverde water	WC Spoelwater (en wasmachine en irrigatiewater)
Kosten aanleg, materiaal en beheer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kosten aanleg extra waterleiding binnen huis/appartement: 500-700 euro ▪ Kosten aanleg grijswater afvoer binnen huis/appartement: 1250 – 1500 euro ▪ Kosten aanleg extra waterinfra structuur buiten de woning: 60-100 euro per meter (grijs water aanvoer) ▪ Kosten aanleg extra water infrastructuur grijs water: 60-100 euro per meter (Grijs water afvoer) <p>TCO op basis van afschrijving 10 jaar op apparatuur 1,96 euro per 1000 liter water geleverd.</p> <p>Eenmalige kosten infrastructuur geraamd:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Regenwater/oppervlakte water naar WC spoelwater: 4500 euro per huis

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Douchewater naar WC spoelwater: 8150 euro per huis
Aandachtspunten aanleg en beheer	Afhankelijk van waterbron dient respectievelijk 1 extra leiding, dan wel 2 extra leidingen aangelegd te worden. Vergunningen traject en wie exploitant zou kunnen zijn, is nog onduidelijk.
Afvalwater besparing	(drink)Waterbesparing is minimaal 24% oplopend tot 55%
Energiebesparing	n.v.t.
Voorkomen waterschade door regenwateroverlast	We zorgen voor minder lozing op riool, minimaal 24%, daarnaast kan regenwater worden opgeslagen waardoor overlast voorkomen kan worden.
Milieu-impact (CO2 en ecologie)	Niet onderzocht
Schaalniveau product	Collectief, 600 huizen of meer
Geldende normen en keurmerk(en)	
Voorbeeldproject(en)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Strandpark Zeeuwse Kust ▪ Orient Express Racing Team Barcelona ▪ Zwarte Cross
Website	https://www.nijhuisindustries.com/news/a-closed-loop-watr-concept-for-residential-areas-against-water-scarcity-providing-water-on-demand
Logo	

2.4 Zwartwater systemen

Wat	Vorm
Naam leverancier	Desah
Naam technologie	Zwartwaterbehandeling met UASB-reactor
Omschrijving technologie	Zwartwaterbehandeling via UASB vergisting (op verschillende temperaturen mogelijk) waarbij organische stof wordt omgezet in biogas. stikstof /fosfaatverwijdering. Additionele stikstof en fosforverwijdering mogelijk.
Unique Selling Points	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verwijdering van pathogenen en medicijnresten; ▪ Terugwinnen van nutriënten en slib die gebruikt kunnen worden als meststoffen; ▪ Zorgt voor lagere zuiveringskosten
Toepassing geleverde water	Groenvoorziening
Kosten aanleg, materiaal en beheer	O.b.v. 500 woningen zijn de kosten voor aanleg en materiaal teruggerekend €1.600-€2.400 per woning en de beheerkosten €40 per woning
Aandachtspunten aanleg en beheer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Niet geschikt voor individuele huizen ▪ Correcte aanleg vacuümriolering nodig om makkelijk onderhoud te kunnen plegen (als het inclusief vacuümsysteem wordt toegepast)
Afvalwater besparing	30% drinkwaterbesparing (indien vacuümsysteem wordt toegepast en hergebruik van totale afvalwater mogelijk)

Energiebesparing	Biogasproductie om vergister van warmte te kunnen voorzien + overcapaciteit wat gebruikt kan worden voor verwarming van gebouwen. (120 kWh per persoon per jaar)
Voorkomen waterschade door regenwater-overlast	Ja, als er vacuümriolering wordt toegepast is er geen overstortproblematiek.
Milieu-impact (CO2 en ecologie)	Lagere CO2 footprint tov conventioneel zuiveren door biogasproductie, slibproductie en lagere lachgasuitstoot.
Schaalniveau product	Collectief en gebied
Geldende normen en keurmerk(en)	Omgevingswet
Voorbeeldproject(en)	https://desah.nl/nl/producten/realisatie/rijnstraat-8-den-haag-nl-2/
Website	https://desah.nl/nl/home-nl/
Logo	


Wat	Vorm
Naam leverancier	Nijhuis Saur Industries
Naam technologie	Zwart water hergebruik Unit
Omschrijving technologie	MBR/OZONE/UV ten behoeve van zuivering rioolwater

Unique Selling Points	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Customized (Minimum 5,5m3 tot heel groot) ▪ Beperkte buffer nodig ▪ Weinig extra infrastructuur nodig
Toepassing geleverde water	WC Spoelwater
Kosten aanleg, materiaal en beheer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kosten aanleg extra waterleiding binnen huis/appartement: 500-700 euro ▪ Kosten aanleg extra waterinfra structuur buiten de woning: 60-100 euro per meter <p>TCO op basis van afschrijving 10 jaar op apparatuur 3,68 – 6,13 per 1000 liter water gezuiverd. Enmalige kosten infrastructuur geraamd: 4500 euro per huis Optioneel: warmte terugwinning Optioneel: Water as a service product</p>
Aandachtspunten aanleg en beheer	Vergunningen traject en wie exploitant zou kunnen zijn is nog onduidelijk.
Afvalwater besparing	24% minimaal oplopend naar 55%
Energiebesparing	Door eventuele warmte terugwinning kan de energiebehoefte van installatie gedekt worden.
Voorkomen waterschade door regenwateroverlast	Nv.t.
Milieu-impact (CO2 en ecologie)	Niet berekend

Schaalniveau product	Collectief, 600 huizen of meer
Geldende normen en keurmerk(en)	
Voorbeeldproject(en)	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Battery Parc New York ▪ Project Heuvelstraat Silvolde ▪ Domino redevelopment New York
Website	https://www.nijhuisindustries.com/news/a-closed-loop-watr-concept-for-residential-areas-against-water-scarcity-providing-water-on-demand https://nsuwater.com/portfolio-item/battery-park/ https://nsuwater.com/portfolio-item/domino-sugar-redevelopment/
Logo	 


2.5 Brongescheiden afvalwaterbehandeling

Wat	Vorm
Naam leverancier	Desah
Naam technologie	Brongescheiden afvalwaterbehandeling
Omschrijving technologie	Afvalwater gescheiden ingezameld en behandeld waardoor energie, meststoffen en water worden teruggewonnen. Grijswaterbehandeling via biologische zuivering en membraanfiltratie. Zwartwaterbehandeling via vergisting en stikstof /fosfaatverwijdering.
Unique Selling Points	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 30% drinkwaterbesparing; ▪ Ontlasting van het rioelstelsel en de regionale afvalwaterzuivering; ▪ Mogelijkheden tot terugwinnen en hergebruik van water, energie en meststoffen.
Toepassing geleverde water	Groenvoorziening, toiletspoeling, schoonmaak, wasmachine
Kosten aanleg, materiaal en beheer	O.b.v. 500 woningen zijn de kosten voor aanleg en materiaal teruggerekend €4.000-€6.000 per woning en de beheerkosten €76 per woning
Aandachtspunten aanleg en beheer	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Niet geschikt voor individuele huizen ▪ Correcte aanleg vacuümriolering nodig om makkelijk onderhoud te kunnen plegen
Afvalwater besparing	30% drinkwaterbesparing en 80% hergebruik van totale afvalwater mogelijk

Energiebesparing	Warmteterugwinning uit grijswater. Kan 10-30% warmtevraag van gebied/wijk leveren. Daarnaast biogasproductie om vergister van warmte te kunnen voorzien.
Voorkomen waterschade door regenwateroverlast	Systeem verzorgt geen regenwateropvang, voorkomt wel overstorten door vacuumriolering.
Milieu-impact (CO2 en ecologie)	Lagere CO2 footprint t.o.v. conventioneel zuiveren door biogasproductie, slibproductie, terugwinning warmte uit effluent en lagere lachgasuitstoot.
Schaalniveau product	Gebied
Geldende normen en keurmerk(en)	Omgevingswet
Voorbeeldproject(en)	https://desah.nl/nl/producten/realisatie/helsingborg-recolab-nl-2/ https://desah.nl/nl/producten/realisatie/noorderhoek-waterschoon-sneek-nl/
Website	https://desah.nl/nl/home-nl/
Logo	

2.6 Technieken (nog) in pilotfase

Wat	Vorm
Naam leverancier	Regenwatertoilet.nl
Naam technologie	Regenwateropvang toilet en wasmachine
Omschrijving technologie	Modulaire opvang regenwater voor de WC. Gebruikmakend van valhoogte. Reservoir hangt aan plafond of staat op vliering. Kan in elke gewenste ruimte worden geplaatst.
Unique selling points	Lage onderhoudskosten, flexibel en compact Werkt mechanisch, geen elektra nodig. Decentraal systeem inzetbaar op wijkniveau zonder gevaar op kruisbesmetting
Toepassing geleverde water	Toilet, wasmachine, tuinbewatering
Kosten aanleg, materiaal en beheer	Prijs startunit tussen de € 480,- en €730,- ex BTW. Kosten andere categorieën per woning: Extra afvoerkoker 50 x 50 aluminium: €20 per meter ex BTW Kosten grootschalige installaties op woningniveau o.b.v. 500 woningen: 2 uur installatie en 2 uur montage afhankelijk van de positie in het huis TCO over 50 jaar: max €100,- per jaar.
Aandachtspunten aanleg en beheer	Minimale hoogteverschil van HWA tot instroom van de tank is 10 cm.

	Onderhoudscyclus: minimaal 2 a 4x per jaar filters handmatig reinigen. Daarbij moet de plafondhoogte minimaal 2.6 meter zijn, inclusief de tankdiepte en met in inachtneming van eventuele afwerking.
Afvalwater besparing	Zie studies TU Delft: Afhankelijk van daktype en capaciteit tussen 18 en 25% per jaar op basis van WC alleen. Cijfers over gebruik samen met wasmachine zijn nog niet bekend.
Energiebesparing	Gebruikt geen energie voor aansturing
Voorkomen waterschade door regenwateroverlast	Licht klimaatadaptief door beperkte waterbuffer
Milieu-impact (CO2 en ecologie)	Product is gemaakt van gerecycled PP of PP Plaatmateriaal.
Schaalniveau product	Woning
Geldende normen en keurmerk(en)	Kiwa BRL K14011; Waterwerkblad 3.8
Voorbeeldproject(en)	https://youtu.be/GBIz-hgdSvM?si=B5gj7E8_MMWqOLBM
Website	www.regenwatertoilet.nl
Logo	 <p>unvermild betrouwbaar milieubewust</p> <p>gibt besparen op uw waterrekening? www.regenwatertoilet.nl</p>



Wat

Vorm

Naam leverancier	DickyTec
Naam technologie	P&WC: Plassen en Wassen Combinatie
Omschrijving technologie	De P&WC combineert een wasbak en urinoir in één. Door het wasbakje opzij te draaien, kan het urinoir gebruikt worden en hierna draai je het wasbakje weer boven het urinoir en het water dat je gebruikt om je handen te wassen spoelt gelijk het urinoir.
Unique Selling Points	Multifunctionele installatie met waterbesparing Urinoir is uit het zicht Levensduur gelijk met een gewone wasbak en urinoir
Toepassing geleverde water	Toilet
Kosten aanleg, materiaal en beheer	Vanaf € 600,- excl. B.T.W. afhankelijk van de gebruikte materialen en kraan. Installatie kost net zoveel als het installeren van een wasbakje en urinoir
Aandachtspunten aanleg en beheer	Er is een drinkwateraansluiting nodig voor de kraan en een afvoer naar het

	riool gelijk als voor een wasbakje (deze zit wel iets lager als een standaard aansluiting)
Afvalwater besparing	Mogelijk tot 10,5L per persoon per dag, door voorkomen van de kleine spoeling in het toilet.
Energiebesparing	Energiebesparing door vermindering van drinkwatergebruik, incl. transport en zuivering.
Voorkomen waterschade door regenwateroverlast	N.v.t.
Milieu-impact (CO2 en ecologie)	Positieve impact door drinkwaterbesparing.
Schaalniveau product	Nog niet op grote schaal toepasbaar, e.e.a. afhankelijk van gewenste leverdatum
Geldende normen en keurmerk(en)	Voldoet aan huidige wet- en regelgeving
Voorbeeldproject(en)	Green Village, TU Delft Stedin Utrecht, Den Haag Vliegveld Midden-Zeeland
Website	https://dickytec.net/
Logo	

Samen voor waterzuinige wijken



**Bouwtafel
waterzuinige
wijken**

