

## Aandachtspunten bij gebruik van huishoudwater om drinkwater te besparen

*Roberta Hofman-Caris (KWR, Hogeschool Utrecht), Patrick Smeets (KWR), Harold van den Berg en Ciska Schets (RIVM)*

**Drinkwaterbedrijven wijzen erop dat ze in de toekomst niet meer voldoende drinkwater voor iedereen kunnen produceren. Toepassing van huishoudwater, gemaakt uit opgevangen hemelwater of grijs water, zou kunnen helpen het drinkwaterverbruik te verlagen. Dit gaat echter gepaard met hogere kosten, milieu-impact en mogelijke gezondheidsrisico's. Voordat dit op grote schaal kan worden toegepast, zullen eerst maatschappelijke discussies moeten worden gevoerd over wat we als acceptabel beschouwen, en zijn zowel technische als beleidsmatige maatregelen nodig om ervoor te zorgen dat gezondheidsrisico's aanvaardbaar zijn.**

Regelmatig wordt er in de media op gewezen dat de drinkwatervoorziening onder druk staat. Drinkwaterbedrijven slaan alarm omdat ze te weinig water, of te weinig water van geschikte kwaliteit, hebben om (genoeg) drinkwater te maken. Een mogelijke oplossing hiervoor is het reduceren van het drinkwaterverbruik van 119 L naar 100 L per dag [1]. Het is echter lastig mensen te bewegen minder water te gebruiken, en dus wordt er gezocht naar andere manieren om het drinkwatergebruik te verlagen. Een van de mogelijke opties hiervoor is het gebruik van zogeheten huishoudwater. Dit is water van een lagere kwaliteit dan drinkwater, dat gebruikt kan worden om bijvoorbeeld het toilet door te spoelen, de tuin te sproeien of in de wasmachine. In Nederland mag een leverancier van huishoudwater opgevangen hemelwater van daken alleen gebruiken voor toiletspoeling [2]. Voor individuele woningen bestaat hiervoor geen regelgeving. Hierbij wordt vaak gekeken naar Vlaanderen. Daar is het al jarenlang verplicht om hemelwater op te vangen en voor dit soort toepassingen te gebruiken.

Zou Nederland een dergelijke verplichting om hemelwater en/of grijs water te gebruiken ook moeten invoeren? Witteveen en Bos [3] stelde vast dat hiervoor een onderzoek nodig was naar mogelijke gezondheidsrisico's van het gebruik van huishoudwater.

Om vast te stellen of en zo ja hoe huishoudwater in Nederland verplicht kan worden toegepast, hebben het RIVM en KWR onderzoek gedaan naar verschillende aspecten van een dergelijke verplichting en welke maatregelen er nodig zouden zijn om het gebruik van huishoudwater veilig te implementeren [4], [5]. Gebruik van hemelwater voor laagwaardige toepassingen als toiletspoeling leidt tot een significante drinkwaterbesparing, waarmee in Nederland de streefwaarde van 100 liter per persoon per dag gehaald kan worden.

Tabel 1 geeft een overzicht van het dagelijks watergebruik van Nederlanders en Vlamingen.

Tabel 1. Gemiddeld watergebruik (drinkwater, hemelwater en grondwater) in Nederland en Vlaanderen [6, 7]. In Vlaanderen is dit verdeeld over gemiddeld 89 liter drinkwater, 2 liter grondwater en 11 liter hemelwater

Gebruik	L per persoon per dag	
	Nederland	Vlaanderen
Douche	46,2	21,45
Toilet	30,2	17,9
Wasmachine	16,9	10,85
Handen wassen	9,2	8,6
Wastafel	8,7	6,6
Bad	5,3	31
Overig	3,6	
Vaatwasser	2,9	2,98
Consumptie	2,6	
Handafwas	1,0	
Buitenkraan	0,9	3,48
Handwas	0,6	
Totaal	128,1	102,86

In Vlaanderen hebben daken een gemiddelde oppervlakte van 90 m<sup>2</sup>, terwijl dat in Nederland slechts 60 m<sup>2</sup> is. Daardoor kan er in Nederland één derde minder water worden opgevangen [4]). Dat probleem is op te lossen door daarnaast gebruik te maken van 'lichtgrijs' water (van wastafel, bad en douche) en eventueel 'donkergrijs' water (van de wasbak in de keuken of wasmachine). In dit artikel wordt besproken welke aandachtspunten er zijn voor het gebruik van huishoudwater, en welke maatregelen genomen moeten worden om risico's te beperken of te voorkomen.

### Kwaliteit van de huishoudwaterbron

In Nederland is in de Drinkwaterwet en het Drinkwaterbesluit vastgelegd dat voor collectieve huishoudwaterinstallaties alleen grondwater of hemelwater dat op een dak is opgevangen gebruikt mag worden.

Veel mensen beschouwen hemelwater als 'vrij schoon' water, dat zonder problemen voor diverse toepassingen gebruikt kan worden. Hemelwater is schoner dan oppervlaktewater, waar rioolwaterzuiveringsinstallaties en bedrijven hun afvalwater op lozen, maar dat betekent niet dat het vrij van verontreinigingen is. Verontreinigingen in de atmosfeer lossen op in het hemelwater, maar veel belangrijker zijn verontreinigingen die van het dak komen. Hierbij valt te denken aan bijvoorbeeld materialen waarvan het dak en de goten zijn gemaakt, zoals zink, maar ook aan stof afkomstig van industrie, landbouw en verkeer, dat zich op een dak verzamelt. Het belangrijkste zijn echter uitwerpselen van dieren. Hierdoor bevat hemelwater veel micro-organismen die het onveilig maken om dit water te drinken [8]. Hetzelfde geldt voor hemelwater dat van andere oppervlakken wordt verzameld.

Lichtgrijs water kan diverse verontreinigingen bevatten (zoals persoonlijke verzorgingsproducten), maar uit onderzoek is gebleken dat het ongeveer 100 tot 10.000 keer meer bacteriën bevat dan hemelwater [5]. Donkergrijs water bevat ongeveer tien keer meer

bacteriën dan lichtgrijs water. Meestal wordt hiervoor gekeken naar indicatoren voor fecale verontreinigingen: *Escherichia coli* (*E. coli*), enterokokken, en totale coliformen, gemeten als het aantal kolonievormende eenheden (kve) per 100 ml water. Deze micro-organismen zijn relatief eenvoudig en goedkoop te meten, en vormen een aanwijzing dat het water verontreinigd is met fecaliën. Op zich zijn deze bacteriën niet extreem gevaarlijk, maar hun aanwezigheid kan gepaard gaan met de aanwezigheid van ziekteverwekkers die wel gezondheidsrisico's kunnen veroorzaken, maar veel lastiger te detecteren zijn. Overigens betekent de afwezigheid van deze indicatoren in behandeld water niet automatisch dat er ook geen ziekteverwekkers aanwezig zijn, een misverstand dat veel voorkomt. Deze indicatorbacteriën zijn juist bijzonder gevoelig voor behandelingsmethoden, en vormen dus geen goede indicator voor behandeld water.

Dit alles betekent dat moet worden voorkomen dat mensen worden blootgesteld aan ziekteverwekkers die aanwezig zijn in hemelwater of grijs water door (per ongeluk) dit water te drinken. Daarnaast moet worden voorkomen dat het hemelwater of grijs water per ongeluk wordt gemengd met drinkwater, en het bijvoorbeeld door kruisverbindingen in het drinkwaternet wordt gepompt. Hierdoor kunnen in de straat of wijk meerdere huishoudens onveilig water uit de kraan krijgen. Een andere blootstelling aan ziekteverwekkers in hemelwater of grijs water is via het inademen van aerosolen (kleine waterdruppeltjes). Zeker bij het gebruik van grijs water is een zuiveringssysteem noodzakelijk, ook als het water correct wordt gebruikt voor bijvoorbeeld toiletspoeling, om verspreiding van ziekteverwekkers via aerosolen (door de lucht verspreide deeltjes) te voorkomen.

### **Installaties voor huishoudwater**

Inmiddels zijn er diverse systemen op de markt gekomen om gebruik van huishoudwater (gebaseerd op hemelwater en/of grijs water) in individuele woningen mogelijk te maken. De eenvoudigste hemelwateropvangsystemen zuiveren het water niet of nauwelijks. Hooguit worden grove delen, zoals takken en bladeren, tegengehouden. Voor hemelwater van daken is dat in principe voldoende, omdat de verspreiding van fecale indicatoren via aerosolvorming bij het doorspoelen van het toilet meevalt, maar bij grijs water kunnen de risico's wel groot zijn.

Voor gebruik van grijs water zijn inmiddels diverse systemen op de markt, waarin bekende waterzuiveringstechnieken worden toegepast: coagulatie, membraanfiltratie, membraanbioreactoren, een roterende biologische reactor met en zonder UV-desinfectie, filtratie (met een biologisch filter) in combinatie met bijvoorbeeld chloorbehandeling, en zandfiltratie. Hiermee kan de concentratie van indicatorbacteriën tot wel 100.000 keer verlaagd worden [5]. In principe kan met dergelijke systemen huishoudwater worden geproduceerd dat weinig gezondheidsrisico's met zich meebrengt.

### **Gezondheidsrisico's**

#### ***Ontwerp, aanleg en beheer van het huishoudwatersysteem***

Ondanks de mogelijkheden blijken er in de praktijk veel haken en ogen aan de toepassing van huishoudwater in huis te zitten. De systemen vragen regelmatig onderhoud en vervanging van onderdelen, zoals UV-lampen en filters. Aangezien dit onderhoud vrij kostbaar is en het effect op de waterkwaliteit vaak niet direct zichtbaar, is het denkbaar dat mensen het onderhoud uitstellen, laten uitvoeren door minder gekwalificeerde personen of zelf aan de slag gaan [4].

Ook bij de verkoop van een huis bestaat het risico dat de nieuwe eigenaar zich onvoldoende bewust is van de noodzaak van dit onderhoud. Dit kan ertoe leiden dat de zuiveringssystemen niet goed meer functioneren. Daarnaast vormt de aanwezigheid van twee leidingssystemen in huis een risico op de aanleg van kruisverbindingen. Hierbij kan verontreinigd water in het drinkwaterleidingnet worden gepompt, waardoor de hele straat of wijk te maken krijgt met verontreinigd drinkwater uit de kraan. Dit brengt gezondheidsrisico's met zich mee, zeker voor kwetsbare personen. Dat dit kan gebeuren, blijkt ook uit de praktijk. Begin deze eeuw ging het mis bij de toepassing van huishoudwater in de Utrechtse wijk Leidsche Rijn. Dit was reden om in de wet de toepassingen van huishoudwater sterk te beperken, tot alleen toegestaan voor toiletspoeling. In 2017 werd in Vlaanderen vastgesteld dat 17 procent van de woningen met huishoudwater geen functionerende terugslagbeveiliging had om te voorkomen dat vervuild water in het drinkwaterleidingnet kan worden gepompt, en dat in 5 procent van de woningen een kruisverbinding aanwezig was. Labels aan leidingen en verplichte inspectie van de installatie door een gecertificeerde instantie voor kwaliteitsborging van hemelwatersystemen blijken dergelijke fouten niet te kunnen voorkomen. Bovendien kunnen bepaalde ziekteverwekkers zich door langere verblijftijden, de mogelijke aanwezigheid van nutriënten en de relatief hoge temperatuur in een huishoudwatersysteem vermeerderen, waarna mensen ermee in contact kunnen komen. Dit geldt ook voor andere micro-organismen die in leidingen kunnen voorkomen, zoals de legionellabacterie, die bij blootstelling tot de 'veteranenziekte' kan leiden.

Er bestaan nog geen sensoren waarmee kan worden vastgesteld of het water aan de microbiologische kwaliteitseisen voor drinkwater voldoet; sensoren die aan kunnen geven of er mogelijk verontreinigd water aanwezig is in het drinkwaterleidingnet geven pas een signaal als de risicogrens voor micro-organismen al ruim is overschreden en het kwaad dus al is geschied [4]. Voor huishoudwater zelf bestaan (nog) geen wettelijke kwaliteitseisen.

### **Andere toepassing dan toiletspoeling**

Opgevangen hemelwater kan ook gebruikt worden voor toepassingen als het wassen van kleding, maar mensen blijken het ook te gebruiken in de douche en vaatwasser, en zelfs om er drinkwater van te maken [4]. Voor collectieve installaties is het niet toegestaan zonder toestemming van de toezichthouder, maar voor individuele systemen is dit niet vastgelegd. Een andere toepassing dan toiletspoeling (NEN 1006), leidt tot een andere blootstellingsroute en mogelijk hogere gezondheidsrisico's.

### **Benodigde maatregelen**

Hemelwater of grijs water is zeker te gebruiken als huishoudwater voor laagwaardige toepassingen in huis. Om gezondheidsrisico's te vermijden zijn wel specifieke maatregelen nodig voor het ontwerp, de aanleg, het beheer van de installatie en voor het gebruik van het water. Zo is het bij collectieve systemen niet toegestaan om huishoudwater in huis voor andere toepassingen dan toiletspoeling te gebruiken of kranen te installeren waaruit huishoudwater komt, om te voorkomen dat mensen water uit de verkeerde kraan drinken of het gebruiken voor douchen en de vaatwasser, zich onbewust van de risico's. Voor individuele installaties is ander gebruik niet verboden, maar ook hier worden bewustwording en regelgeving aangeraden om gezondheidsproblemen te voorkomen. Daarnaast wordt, zeker bij gebruik van grijs water,

aanbevolen om de toiletput tijdens het doorspoelen te sluiten, om verspreiding van micro-organismen via aerosolen te voorkomen. Bovendien zijn goed onderhoud en een veilige inrichting belangrijk, zoals het automatisch uitschakelen van de installatie bij gebrekkig onderhoud.

Een nieuwe eigenaar van een huishoudwatersysteem moet goed worden voorgelicht, om hem of haar te doordringen van het belang van tijdig en kwalitatief goed onderhoud. Dit vereist periodieke controles en inspecties van het huishoudwatersysteem, waarbij onderhoud, beheer en de mogelijke aanwezigheid van wanverbindingen worden meegenomen, en een verplicht, doorlopend onderhoudscontract. Leveranciers en installateurs moeten verantwoordelijk zijn voor de correcte aanleg en ingebruikname van het huishoudwatersysteem en beheersmaatregelen nemen om wanverbindingen tussen het drinkwaterleidingnet en het huishoudwaternet te voorkomen. Verder zijn er beheersmaatregelen nodig om risico's van muggen (die zich voortplanten in stilstaand water) te voorkomen.

### **Kosten en milieu-impact**

Een Nederlander drinkt gemiddeld slechts 24 liter fleswater per jaar, tegenover de 146 liter van een Vlaming. Fleswater verkleint wel de kans om ziek te worden door wanverbindingen in een huishoudwatersysteem. Toch is dit geen oplossing, want de CO<sub>2</sub>-uitstoot van flessenwater is 150 keer zo groot als die van centraal geleverd drinkwater en flessenwater is duizend keer zo duur [9]. Vanwege de kleinschaligheid van huishoudwatersystemen zijn ook hier de kosten per m<sup>3</sup> significant hoger dan voor drinkwater. Bij alleen toepassing van hemelwater, zonder verdere zuivering, liggen die kosten al een factor tien tot twintig hoger en ook de milieu-impact is een factor vier hoger [4]. Dit hangt samen met de benodigde pomp(energie) en vooral de afschrijving van de installatie, waarvan de materialen voor de hoge milieu-impact zorgen. Onderzoek in opdracht van drinkwaterbedrijf WMD [10] toonde aan dat hemelwateropvang per individuele woning in nieuwbouwwijken jaarlijks een besparing kan opleveren van 340.000 m<sup>3</sup> drinkwater, maar dat de gezamenlijke kosten voor de woningeigenaren tussen 62 en 102 miljoen euro zouden liggen. Aangenomen dat het systeem vijftien jaar meegaat, kost dit jaarlijks ongeveer €370,- per huishouden [10]. Deze kosten zijn dan voor rekening van individuele huishoudens, vooral in nieuwbouwwoningen. Centrale opvang en toepassing als aanvulling van de hoeveelheid grondwater kost in totaal minder dan één miljoen euro voor de wijk, en betekent voor de bewoners een besparing van 99 %. Doordat het grondwaterpeil hierdoor stijgt, is er meer water beschikbaar voor toepassingen als landbouw, natuur en ook drinkwater. Mogelijke maatregelen hangen waarschijnlijk ook af van lokale omstandigheden.

### **Beleidsmaatregelen**

Voor uitgebreide toepassing van collectieve en/of individuele huishoudwatersystemen is specifiek beleid nodig, gericht op de gezondheidsrisico's. Er zijn adequate beheersmaatregelen nodig voor ontwerp, aanleg en het beheer van de systemen. Verder is het belangrijk dat er kwaliteitseisen worden gesteld aan huishoudwater, en dat hier ook daadwerkelijk aan wordt voldaan. Handhaving is in de praktijk echter erg ingewikkeld, zoals ook blijkt uit Vlaamse voorbeelden [10], [11] (zie tabel 2). Daarnaast moet ook in de praktijk worden onderzocht of deze beheersmaatregelen inderdaad effectief zijn en ervoor zorgen dat de gezondheidsrisico's acceptabel zijn.

Tabel 2: Aantallen C-meldingen (= potentieel ernstige bedreigingen van de volksgezondheid) bij de toezichthouder drinkwater in Vlaanderen en relatie met kruisverbindingen [10], [13]

Jaar	Aantal meldingen	Door kruisverbindingen	bron
2017	9	4	VMM Kwaliteit van drinkwater 2017 p 108
2018	13	1	VMM Kwaliteit van drinkwater 2018 p 92
2019	15	2	VMM Kwaliteit van drinkwater 2019 p 96
2020	11	1	VMM Kwaliteit van drinkwater 2020 p 96
2021	12	--	VMM Kwaliteit van drinkwater 2021 p 102
2022	15	1	VMM Kwaliteit van drinkwater 2022 p 121

### Afwegingen

Hoe belangrijk huishoudwater is in de strijd tegen drinkwatertekorten, en welke concessies we hieraan als maatschappij willen doen, moet verder worden onderzocht. Voorbeelden hiervan zijn:

- Welk gezondheidsrisico is acceptabel? Nu accepteren we een infectierisico van minder dan één op tienduizend mensen per jaar voor drinkwatertoepassingen. Is een hoger risiconiveau aanvaardbaar, omdat wanverbindingen niet te voorkomen zijn? En zo ja, welk risico is dan acceptabel?
- Zijn we bereid om chloor toe te voegen? In Vlaanderen wordt chloor aan het water toegevoegd, waardoor een eventuele besmetting van het leidingnet minder snel tot infecties zal leiden. In Nederland wordt geen chloor gebruikt, omdat er allerlei bijproducten worden gevormd met negatieve gezondheidseffecten (zoals carcinogeniteit) [12]. Is dit acceptabel in het kader van waterbesparing?
- In hoeverre mogen kosten toenemen en staat de grotere milieu-impact van kleinschalige systemen in verhouding tot de besparing van drinkwater? En als we straks kiezen voor huishoudwater, is het dan eerlijk om deze kosten op het bordje van de eigenaren van nieuwbouwwoningen te leggen?
- Aan welke kwaliteitseisen moet huishoudwater voldoen en hoe wordt dat gehandhaafd?

Al deze vragen zullen in de nabije toekomst beantwoord moeten worden, om een goede strategie te bieden voor de strijd tegen drinkwatertekorten.

## Conclusies

Het gebruik van hemelwater en grijs water als huishoudwater kan een belangrijke bijdrage leveren aan de drinkwaterbesparing die in Nederland nodig is. Dit gebruik is nu voor collectieve installaties enkel toegestaan voor toiletspoeling, maar op dit moment loopt er een discussie of het gebruik (collectief of individueel) verplicht moet worden en de toepassingen van het huishoudwater eventueel kunnen worden uitgebreid. Om risico's voor de volksgezondheid te verkleinen of te voorkomen zijn dan wel aanvullende maatregelen nodig. Er moeten kwaliteitseisen worden gesteld aan huishoudwater. Het gebruik van grijs water vereist in ieder geval een goede (microbiologische) zuivering. Daarnaast zijn er technische maatregelen nodig, zodat opvang- en zuiveringsinstallaties op de juiste manier worden aangesloten, goed functioneren en tijdig op de goede manier worden onderhouden. Technische maatregelen alleen zijn echter niet voldoende, ook het beleid moet hierop worden aangepast. Daarnaast is een discussie nodig over het belang van huishoudwater in de strijd tegen drinkwatertekorten, en welke concessies we hieraan als maatschappij willen doen, voordat we tot grootschalige toepassing van huishoudwatersystemen op basis van hemelwater en/of grijs water kunnen overgaan.

## Referenties

1. Rijksoverheid (2024). *Nationaal Plan van Aanpak Drinkwaterbesparing*.
2. Rijksoverheid (2018). *Drinkwaterbesluit*.  
<https://wetten.overheid.nl/BWBR0030111/2018-07-01#BijlageA>, geraadpleegd op 30 december 2018.
3. Phernambucq, I., et al. (2023). *Hemelwater- en grijswatergebruik in het gebouw. Mogelijke verplichting in het Bbl. Eindrapport*. Witteveen en Bos.
4. Hofman-Caris, C.H.M., Smeets, P.W.M.H. (2025). *Veilig water uit alternatieve bronnen*. KWR Water Research Institute.
5. Van den Berg, H., De Cock, M. Schets, C. (2025). *Kennisnotitie Inventarisatie van de mogelijke gezondheidsrisico's en beheermaatregelen bij het gebruik van hemelwater en/of grijs water in de gebouwde omgeving*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
6. VEWIN (2023). *Kerngegevens drinkwater 2023*.
7. De Watergroep (2025). *Waterverbruik*. <https://www.dewatergroep.be/nl-be/drinkwater/veelgestelde-vragen/waterverbruik>, geraadpleegd op 6 juni 2025.
8. Van Driezum, I.H., Van der Aa, N.G.F.M., Van den Berg, H.H.J.L. (2020). *Regenwater als alternatieve bron voor drinkwater - aandachtspunten voor kwaliteitscontrole*. Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu.
9. Thomassen, G., et al. (2021). 'The environmental impact of household's water use: A case study in Flanders assessing various water sources, production methods and consumption patterns'. *Science of the Total Environment*, 2021. **770**.
10. Hermans, P.G.B., et al. (2023). *Decentraal gebruik van hemelwater*. Witteveen & Bos.
11. Vlaamse Milieumaatschappij (2024). *Dashboard kernset milieudata*. <https://vmm.vlaanderen.be/feiten-cijfers/catalogus-feiten-cijfers/dashboard-milieudata/dashboard-kernset-milieudata>, geraadpleegd op 16 januari 2025.

12. Kalita, I., et al. (2024). 'Assessing the Health Impact of Disinfection Byproducts in Drinking Water'. *ACS ES and T Water* 4(4): p. 1564-1578.
13. Vlaamse Milieumaatschappij (2023). *Kwaliteit van het drinkwater - 2022*.