

Alternatieve bronnen en toepassingen van water

Roberta Hofman-Caris, Jan Vreeburg, Gijsbert Cirkel, Patrick Smeets (KWR Water Research Institute)

De beschikbaarheid en kwaliteit van drinkwaterbronnen staan onder druk en hier is in de maatschappij en de media veel aandacht voor. Daarom proberen veel mensen, met de beste bedoelingen, andere bronnen te gebruiken, of water van andere kwaliteit in huis te halen, naast of in plaats van het reguliere drinkwater. Hier kleven echter ook risico's aan, die in het enthousiasme vaak onderbelicht blijven. Technisch kan er heel veel, maar hoe wordt de veiligheid gewaarborgd die voor drinkwater noodzakelijk is? De verantwoordelijkheid voor onderhoud zou niet bij individuele consumenten moeten worden gelegd; de volksgezondheid moet altijd voorop staan.

Veel mensen denken dat het in Nederland veel regent, maar cijfers van het KNMI laten zien dat er 'slechts' ongeveer 800 millimeter per jaar valt [1]. De afgelopen jaren kwam regelmatig in het nieuws dat er tekorten kunnen ontstaan aan beschikbaar water, en zelfs aan drinkwater. Door de hete en droge zomers daalt het aanbod van zowel oppervlaktewater als grondwater en slaan waterschappen, drinkwaterbedrijven, landbouw, natuurbeheerders en industrie alarm. Bovendien neemt de kwaliteit van bronnen voor drinkwater af. In grondwater worden steeds meer verontreinigingen aangetroffen, die langzaam doorsijpelen in de watervoerende pakketten. En wat de oppervlaktewaterkwaliteit betreft bungelt Nederland onderaan de Europese lijstjes [2]. De Kaderrichtlijn Water (KRW) schrijft voor dat er na het jaar 2000 geen achteruitgang mag zijn geweest in de chemische en ecologische toestand van het oppervlaktewater. Die kwaliteit moet bovendien zodanig zijn dat een eenvoudige zuivering volstaat om er drinkwater van te kunnen maken [3]. Dit betekent een zuivering die bestaat uit coagulatie/flocculatie/sedimentatie, zandfiltratie en desinfectie. Eigenlijk had deze toestand in 2015 al bereikt moeten zijn, maar uiterlijk in 2027 moet dit nu in alle EU-lidstaten het geval zijn. De kans dat Nederland aan deze eis kan voldoen is echter minimaal. Hierdoor zijn er steeds geavanceerdere zuiveringsprocessen nodig om drinkwater te maken, of wordt er gezocht naar andere, minder bewerkelijke, bronnen voor drinkwater.

Voorbeelden van alternatieve bronnen zijn neerslag en het zogeheten grijs water. Grijs water is afvalwater van bijvoorbeeld douche en wasmachine. De mogelijkheden hebben de aandacht getrokken van producenten van wateropvang- en waterzuiveringssystemen, die mensen thuis kunnen aansluiten. Initiatieven op dit gebied worden door het hele land ontplooid, zowel door individuele consumenten als door drinkwaterbedrijven zelf. Voorbeelden zijn het project Superlocal in Kerkrade, waarbij WML is betrokken, en Nieuwegein City en Circulair Zilverde van Vitens. Ook de lokale waterschappen zijn hierbij betrokken. Ook kleine woongemeenschappen en individuele huishoudens gaan echter steeds vaker experimenteren met alternatieve waterbronnen. In de politiek gaan stemmen op om het gebruik van water van andere kwaliteiten in huis, zoals huishoudwater, mogelijk te maken. Op dit moment is het bij wet nog niet toegestaan om als (drinkwater)bedrijf huishoudwater aan huizen te leveren. Huishoudwater mag alleen gemaakt worden van via het dak opgevangen neerslag of van grondwater en officieel alleen gebruikt worden voor toiletspoeling en het sproeien van de tuin.

Beperking van centrale levering van huishoudwater

Dat wettelijke verbod op centraal geleverd huishoudwater heeft een reden. Rond de eeuwwisseling is in de Utrechtse nieuwbouwwijk Leidsche Rijn een experiment uitgevoerd met huishoudwater. Door menselijke fouten als verkeerde aansluitingen, is hier huishoudwater in het drinkwaterleidingnet gepompt, met honderden zieken tot gevolg [4]. Dat was voor de wetgever toentertijd reden om het gebruik van huishoudwater te beperken.

Inmiddels is er veel ervaring opgedaan met dergelijke systemen in Vlaanderen, waar sinds 2004 het opvangen van regenwater verplicht is gesteld bij nieuwbouwhuizen en na grote verbouwingen. Het wordt aangeraden het opgevangen regenwater voor het doorspoelen van minstens één toilet te gebruiken en marktpartijen hebben hierop ingespeeld. Omdat er echter niet altijd voldoende regenwater in de tank zal zitten, moet er ook via een onderbroken aansluiting water uit de drinkwaterleiding kunnen worden toegevoegd, zodat het toilet in elk geval doorgespoeld kan worden. Ondanks allerlei veiligheidsmaatregelen worden toch regelmatig besmettingen geconstateerd, doordat consumenten beide systemen hebben gecombineerd en zo vuil water in het drinkwaternet pompen [5]. Officieel moeten installaties bij aanleg en sinds 2021 ook na wijziging door drinkwaterbedrijf en rioolbeheerder worden gecontroleerd, maar ‘achter de voordeur’ verdwijnt het zicht hierop, met alle mogelijke gevolgen van dien als mensen zelf aanpassingen gaan doen. Aan de andere kant pleit dit juist voor een centrale levering en organisatie van ‘B-kwaliteit’-water in huizen, wat op dit moment wettelijk dus nog niet is toegestaan. Effectieve handhaving is hierbij echter een cruciale factor en op dit moment is het nog niet duidelijk hoe die vormgegeven kan worden.

De kwaliteit van regenwater en grijs water

Veel mensen denken dat regenwater schoon is. Het is zeker schoner dan oppervlaktewater, waar RWZI-effluent en industrieel gezuiverd afvalwater op geloosd worden, maar dat is niet hetzelfde als ‘schoon’ of ‘veilig’ water. Het grootste deel van de atmosferische verontreinigingen lost op in neerslag en komt op die manier op aarde terecht. Voorbeelden zijn stoffen afkomstig uit het verkeer, de industrie en de landbouw, die over grote afstanden getransporteerd kunnen worden. Dit is echter niet het grootste probleem van de regenwaterkwaliteit. De oppervlakken waar het water wordt opgevangen, zoals daken van huizen of schuren, raken in droge tijden verontreinigd met bijvoorbeeld stof van het verkeer en de industrie, maar ook met uitwerpselen van dieren als vogels. Hierdoor bevat opgevangen regenwater over het algemeen bacteriën waar mensen flink ziek van kunnen worden [6]. Datzelfde geldt voor het eerdergenoemde grijs water. Hiervan werd oorspronkelijk gedacht dat het relatief schoon zou zijn, maar ook dit water bevat vaak bacteriën. Denk bijvoorbeeld aan het afvalwater na het wassen luiers of ondergoed van gezinnen met jonge kinderen, maar ook het gebruik van zalf met hormonen of pijnstillers. Voorkomen moet worden dat kwetsbare mensen, zoals ouderen en jonge kinderen, dergelijk water binnenkrijgen. Bovendien zorgt het plassen onder de douche, dat enkele jaren geleden nog werd gepromoot om water te besparen, ervoor dat dit water veel ammonium bevat.

Dit alles zorgt ervoor dat regenwater en grijs water niet zonder risico gebruikt kunnen worden. Het moet dan ook voorkomen worden dat kwetsbare mensen, zoals ouderen en jonge kinderen, dergelijk water binnenkrijgen. Daarom wordt sterk afgeraden het water zonder aanvullende zuivering te gebruiken als douchewater. De opgave en uitdaging is dan ook: hoe te garanderen dat die aanvullende zuivering altijd naar behoren werkt?

Kunnen consumenten zelf drinkwater maken?

Er zijn steeds meer systemen op de markt waarvan leveranciers claimen dat er veilig drinkwater mee gemaakt kan worden uit regenwater of grijs water. Technisch is dit inderdaad mogelijk: de huidige technologieën kunnen veel stoffen en zeker micro-organismen uit water verwijderen. Het probleem is echter dat geen enkel systeem onfeilbaar is en - op den duur - zelfs het beste systeem mankementen zal gaan vertonen. Dit gebeurt ook bij de drinkwaterbedrijven, maar die zijn zich hiervan terdege bewust en hebben in hun bedrijfsvoering voorzorgsmaatregelen getroffen. Zo zijn er verschillende opeenvolgende desinfectiestappen, die allemaal nauwgezet gemonitord worden. Als er ergens een zuiveringsstap niet optimaal werkt komt de uiteindelijke kwaliteit niet meteen in gevaar, terwijl er bovendien direct kan worden ingegrepen. De hiervoor benodigde analyses zijn echter talrijk. Omgerekend naar een huishouden gaat het dan al snel over tienduizenden euro's per jaar. Dit is voor individuele consumenten niet op te brengen. Dit probleem is te voorkomen als mensen tijdig hun apparatuur onderhouden en/of vervangen, maar hierin schuilt juist het risico. Dergelijk onderhoud kost geld, en aan het water zal niet direct te zien zijn dat de kwaliteit achteruit is gegaan. De verleiding om het periodieke onderhoud nog even uit te stellen is dan te groot, waardoor er op den duur gezondheidsrisico's ontstaan.

Is het beter voor het milieu om zelf drink- of huishoudwater te maken?

Om deze vraag te beantwoorden zijn levenscyclusanalyses uitgevoerd [7], [8]. Voor het gebruik van decentrale systemen (bij mensen thuis) zijn allerlei kleinschalige filters en extra leidingsystemen nodig, waarvan de productie voor een toename van de totale milieu-impact zorgt. Daarnaast is de zogeheten piekfactor (het verschil tussen de gemiddeld benodigde capaciteit en de maximale capaciteit) bij decentrale systemen veel groter dan bij centrale systemen. Netto betekent dit dat de capaciteit van alle decentrale systemen bij elkaar veel groter is dan de capaciteit van een centraal systeem en daardoor ook het energieverbruik veel groter is.

Bij centrale drinkwaterzuivering hebben de bedrijven veel aandacht voor de milieu-impact. De zuiveringsprocessen zijn zodanig dat de milieu-impact zo klein mogelijk is. Net als voor kosten geldt vaak ook voor milieu-impact dat die bij grootschalige processen beter te beperken is dan op kleine schaal. Bovendien gebruiken de drinkwaterbedrijven over het algemeen groene stroom, en wordt er bij aanbestedingen voor verbruiksartikelen, zoals bijvoorbeeld actieve kool en chemicaliën, steeds meer waarde gehecht aan de duurzaamheid hiervan. Voor het milieu is het centraal geleverde drinkwater dan ook veel minder schadelijk dan kleinschalige systemen. Natuurlijk is het jammer om drinkwater van goede kwaliteit door het toilet te spoelen, maar de impact op het milieu (in bijvoorbeeld ecopunten of CO₂-uitstoot) is kleiner dan wanneer een systeem moet worden aangelegd om dit met regenwater te doen. De effecten van waterwinning op het watersysteem en op andere gebruikers moeten echter ook meegewogen worden. Dit is vooralsnog geen onderdeel geweest van de milieu-impactanalyses.

Is het goedkoper om zelf drink- of huishoudwater te maken?

Veel mensen realiseren zich niet hoe goedkoop het drinkwater in Nederland is. 1000 liter kost minder dan €2,-. Ter vergelijking: een literfles water in de supermarkt kost meer dan 1000(!) keer zoveel als een liter kraanwater. In België wordt regenwater opgevangen en, afgezien van een filter voor bladeren en takjes, ongezuiverd door het toilet gespoeld. Dit is een vrij simpel systeem, maar de installatie zelf

kost dan al minstens tussen €2000 en €6000 (voor een betonnen of kunststof tank van 5 m³) [9], [10], [11]. Hierbij komen nog de kosten voor de installatie, de pompenergie en het onderhoud. Uit berekeningen blijkt dat huishoudwater hierdoor tussen €10 en €20 per m³ kost [11]. Als het water verder gezuiverd wordt, zullen die kosten alleen maar toenemen. Schaalvergroting heeft grote voordelen voor de kostprijs van huishoudwater.

Wat kan de consument doen tegen drinkwaterschaarste?

Op de eerste plaats is het belangrijk dat mensen zich realiseren dat zelfs in een nat land als Nederland watertekorten kunnen voorkomen. Dit is zeer recent bevestigd door een onderzoek van het RIVM [12] en de voorkeursstrategie voor de hoge zandgronden van de Beleidstafel Droogte [13]. Dat betekent dat consumenten zuinig met water om moeten gaan: korter douchen, minder water verspillen en in warme zomers niet elke dag het gazon sproeien met kraanwater of zelf opgepompt grondwater, enzovoort. Klimaatverandering veroorzaakt niet alleen langere drogere periodes maar ook heviger buien, die veel schade kunnen veroorzaken. Het is zeker zinvol dit water op te vangen, en als het verzameld is kan het ook voor verschillende doelen gebruikt worden. Hierbij moet wel altijd de veiligheid voorop staan: voorkomen moet worden dat mensen dit water per ongeluk drinken. Samen met drinkwaterbedrijven, waterschappen en technologieleveranciers kan gezocht worden naar veilige oplossingen voor het toepassen van dit water. Die oplossingen zijn zeker niet alleen maar technisch van aard: het risico zit niet in de technologie, maar in de mens zelf. Daarom is het ook van het grootste belang dat mensen zich bewust worden van de risico's van microbiologisch onveilig water. Aangezien Nederlanders al generaties lang veilig drinkwater uit de kraan drinken, realiseren veel mensen zich niet meer hoe gevaarlijk het in het verleden was. Dit betekent dat er dus, naast technologische ontwikkelingen, veel aandacht besteed zal moeten worden aan communicatie en bewustwording. Bovendien is het onverantwoord om de verantwoordelijkheid voor de aanleg en het onderhoud van de systemen bij individuele consumenten neer te leggen. Die moet komen te liggen bij een partij die zich terdege van de risico's bewust is en niet op het onderhoud gaat bezuinigen.

Wat is nodig en wat is mogelijk?

Dit alles wil echter niet zeggen dat het niet belangrijk is om iets te veranderen. De wereld verandert, en alles hetzelfde laten past daar niet in. Er is opgeroepen tot een watertransitie, waarin op een andere manier wordt aangekeken tegen de watercyclus en het gebruik van water. Klimaatverandering blijkt te leiden tot langere periodes van droogte, afgewisseld met piekbuien, die schade kunnen veroorzaken door overstromingen, zoals in de zomer van 2021. Het opvangen van dat water is dan ook zeker belangrijk, enerzijds om tekorten te kunnen aanvullen, en anderzijds om die schade te voorkomen. In steden, waar een groot deel van het oppervlak verhard is, is het belangrijk dat het water bijvoorbeeld in de ondergrond wordt geïnfiltreerd, of wordt gebruikt om meer groen mogelijk te maken. Dit wordt steeds belangrijker, omdat in steden, die fungeren als 'hitte-eilanden', de temperaturen steeds verder oplopen, en groen dat kan tegengaan. Ook op kleinere schaal kan het opvangen regenwater nuttig worden gebruikt, bijvoorbeeld om de tuin te sproeien. Vanwege de dreigende tekorten aan zoet grond- en oppervlaktewater is het ook verstandig om te kijken naar het gebruik van andere bronnen.

Gezuiverd restwater wordt nu geloosd op het oppervlaktewater en zo snel mogelijk afgevoerd uit een gebied, maar hergebruik van dit water is technisch zeer goed mogelijk. Hierbij kan gedacht worden aan water voor de industrie of de landbouw, of voor het aanvullen van het grondwater. Het zal steeds

belangrijker worden om de watercyclus ook lokaal zoveel mogelijk te sluiten. Dit mag echter nooit ten koste gaan van de volksgezondheid. Daarnaast is het ook van belang om de hele watercyclus te bekijken, en niet alleen lokaal de cyclus te willen sluiten. Op dit moment bestaat het water in veel beken en sloten in de zomerperiode voor een substantieel deel uit geloosd RWZI-effluent [14] en het is natuurlijk niet de bedoeling dat die wateren droog komen te staan. Dat betekent dat een omslag naar een aangepaste omgang met de watercyclus onder goed gecontroleerde omstandigheden moet plaatsvinden, waarbij de verantwoordelijkheden liggen bij instanties die de hele watercyclus in het vizier hebben, en verstand hebben van de technische mogelijkheden én van de risico's die bij verkeerd gebruik op de loer liggen. Alleen dan kan de watercyclus op een veilige manier worden gesloten.

Conclusie

Het is zeker een goed idee om regenwater zoveel mogelijk op te vangen. Als het dan toch verzameld wordt, kan het ook worden gebruikt voor allerlei toepassingen. Door technologische ontwikkelingen is het beslist mogelijk huishoudwater en zelfs drinkwater decentraal te produceren. Het is echter op dit moment niet mogelijk om dit op een duurzame en veilige manier grootschalig toe te passen, omdat installateurs en consumenten zelf fouten zullen maken in aansluitingen en onderhoud van de systemen, die vervolgens te laat worden gedetecteerd. Het is dan ook van het grootste belang dat hierover goed gecommuniceerd wordt. Deskundige, onafhankelijke partijen kunnen hier een actieve rol in spelen. Voor drinkwaterbedrijven hebben de veiligheid en leveringszekerheid van het drinkwater de hoogste prioriteit. Hoewel zij drinkwater leveren, is het niet in hun belang om zoveel mogelijk drinkwater te verkopen: zij worden steeds vaker geconfronteerd met beperkingen in de hoeveelheid drinkwater die ze kunnen leveren. Zij dringen dan ook eerder aan op bewustwording en waterbesparing dan op het verhogen van het waterverbruik. Verder is het noodzakelijk dat de verantwoordelijkheid voor zuiveringssystemen niet bij individuele consumenten komt te liggen, maar bij partijen die hier op een verantwoorde manier mee om kunnen gaan. Nieuwe ontwikkelingen vragen om creatieve oplossingen en experimenteel onderzoek, maar het is belangrijk hierbij de volksgezondheid altijd voorop te blijven stellen.

Referenties

1. KNMI (2006) Jaaroverzicht neerslag en verdamping in Nederland.
2. Hofman-Caris, C.H.M., T.E. Pronk, T.E., De Waal, L., Stroomberg, G.J. (2021). *Waterkwaliteit en zuiveringsinspanning*, in *H2O online*, 28 april 2021.
<https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/waterkwaliteit-en-zuiveringsinspanning>
3. Rijksoverheid (2013). *Richtlijn 2000/60/EG van het Europees Parlement en de Raad*.
<https://www.helpdeskwater.nl/onderwerpen/wetgeving-beleid/kaderrichtlijn-water/>, geraadpleegd op 31 december 2022.
4. Tangena, B. (2018). *Het gaat bijna altijd goed; statistieken, analyses en anekdotes over drinkwaterincidenten*. Zelhem: Uitgeverij Het Boekenschap.
5. [Vlaamse Milieumaatschappij \(2017\). *Kwaliteit van het drinkwater - 2017*. D/2018/6871/027, Vlaamse Milieumaatschappij, Aalst. P. 107](#)
6. [Boogaard, F. C., Lemmen, G.B. \(2007\). *Achtergrondrapport Database regenwater, 2007-WO09*; ISBN 978.90.5773.378.9, Stowa, Zwijndrecht.](#)

7. Hofman-Caris, C.H.M. et al. (2019). 'Rainwater Harvesting for Drinking Water Production: A Sustainable and Cost-Effective Solution in The Netherlands?' *Water* **11**(3).
8. Hofman-Caris, C.H.M., Cirkel, G., Huiting, H. and L.d. Waal, L. de (2019). *Stand-alone decentrale zuivering voor afgelegen gebieden*. 2019, KWR Watercycle Research Institute: Nieuwegein.
9. <https://www.hln.be/woon/een-regenwaterput-installeren-dit-is-het-totale-kostenplaatje~a063b734/>
10. <https://www.livios.be/nl/artikel/55058/hoeveel-kan-je-met-een-regenwaterput-besparen/>
11. <https://www.livios.be/nl/artikel/65199/dilemma-laait-ik-een-regenwaterput-plaatsen-of-niet/>
12. Leerdam, R. C. van, Rook, J.H., Riemer, L., Aa, N.G.F.M. van der (2023). *Waterbeschikbaarheid voor de bereiding van drinkwater tot 2030 – knelpunten en oplossingsrichtingen*. RIVM-briefrapport 2023-0005, RIVM
13. Beleidstafel Droogte (2019). *Nederland beter weerbaar tegen droogte*; Eindrapportage Beleidstafel Droogte, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, Den Haag
14. Laak, T. ter, Tolkamp, H., Hofman, J. (2013). *Geneesmiddelen in de watercyclus in Limburg*. KWR Watercycle Research Institute, Nieuwegein.