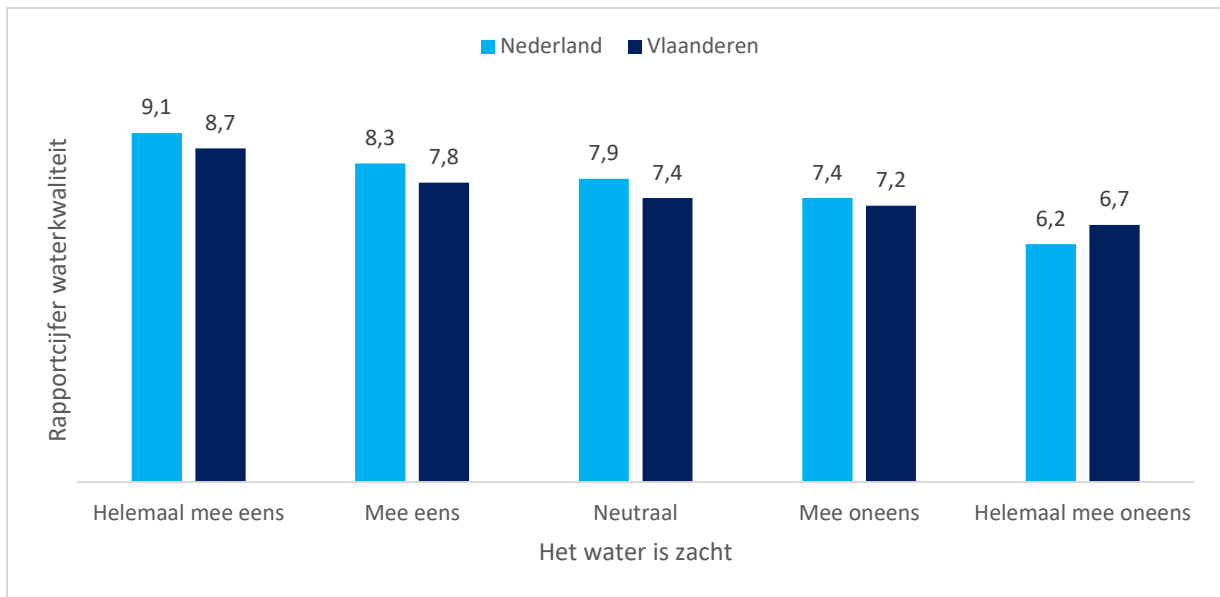


De klant centraal bij de hardheid van kraanwater

Stijn Brouwer, Dimitrios Bouziotas (KWR Water Research Institute), Dirk Bloemen, Katleen De Leu (De Watergroep)

De relatie tussen perceptie, gedrag, de hardheid en kalkafzettendheid van water is evident, maar tegelijkertijd complex en onbegrepen. Door de opzet van een citizen science project en controlegroep laat deze studie zien dat na de ingebruikname van een centrale ontharder klanten hun kraanwater niet enkel beschouwen als zachter, maar ook als gezonder en lekkerder. Daarnaast nemen de kwaliteitsbeleving en het vertrouwen in het drinkwaterbedrijf toe. Ook zien we dat klanten hun gedrag aanpassen en minder frequent ontkalken. Deze verandering in perceptie en gedrag is het grootst onder de deelnemers van het citizen science onderzoek die deze verandering van hardheid zelf hebben gemeten.

Onderzoek laat zien dat de door klanten ervaren kwaliteit van kraanwater sterk samenhangt met de door hen ervaren hardheid van dat water [1]. Hoe zachter klanten hun water ervaren, hoe hoger het rapportcijfer voor de kwaliteit (zie afbeelding 1). Het verzachten van water lijkt dus een belangrijke sleutel te zijn voor het verhogen van de ervaren kwaliteit van kraanwater. In hoeverre de ervaren hardheid echter relateert aan de daadwerkelijke hardheid, en hoe die perceptie al dan niet beïnvloed kan worden, is veel minder duidelijk. Om meer inzicht te krijgen in de relatie tussen perceptie, tevredenheid, gedrag en de hardheid van water is in 2019 een nieuw tweejarig BTO-Klant onderzoek gestart.



Afbeelding 1. Correlatie tussen gepercipieerde hardheid en ervaren kwaliteit drinkwater

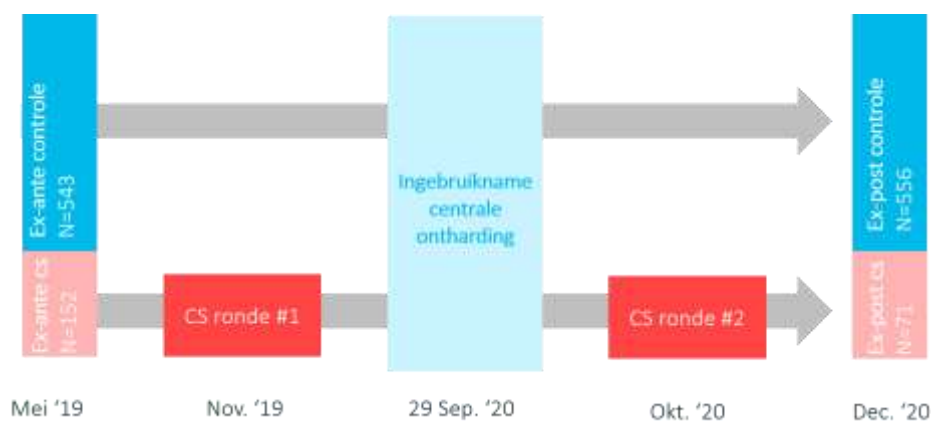
Het onderzoek vond plaats onder burgers in het West-Vlaamse dorp Waarmaarde, aan de rand van het voorzieningsgebied van De Watergroep. Zij kregen vragenlijsten om de beleving van water in kaart te brengen. Daarnaast hebben 152 van deze bewoners middels een citizen science aanpak ook zelf in hun eigen keuken de hardheid van het kraanwater kunnen meten. Waarmaarde betreft een waterproductiecentrum dat water levert aan ongeveer 13.000 huishoudens, inclusief de inwoners van de plaatsen Avelgem en Anzegem. De reden dat specifiek naar dit gebied is gekeken, is dat daar tijdens de duur van het onderzoek een nieuwe onthardingsinstallatie in gebruik is genomen. Hierdoor daalde de hardheid van het geleverde kraanwater van 41,7 °fH (23,4°D) naar 19,9 °fH (11,1°D).

Citizen science methode met een controlegroep

Het protocol hoe burgers zelf de hardheid en kalkafzettendheid van hun water hebben gemeten, was vrijwel identiek aan een WML-KWR citizen science project uit 2017, waarbij inwoners rondom het Midden-Limburgse pompstation Pey-Echt betrokken waren [2]. Ook nu hebben de deelnemende klanten aan de hand van een uitgebreide instructie een versimpelde kookproef uitgevoerd, waarbij zij zowel vóór als na vijf minuten koken de hardheid van hun kraanwater hebben gemeten met een in een kleuromslag resulterende ‘druppeltest’. Aan de hand van deze hardheidsgegevens is vervolgens de kalkafzettendheid bepaald. Op twee belangrijke punten week het nu gebruikte protocol echter af van het 2017 protocol: (i) om de betrouwbaarheid van de metingen te vergroten hebben alle deelnemers dezelfde kookpot ontvangen; en belangrijker nog, (ii) deelnemers hebben de kookproef twee- in plaats van eenmaal uitgevoerd. De eerste keer voorafgaand (ex-ante) aan de ingebruikname van de centrale

ontharding, de tweede keer toen deze in operatie was (ex-post), en klanten dus veel zachter water ontvingen.

Om inzicht te krijgen in het effect van een verlaging van de hardheid op de belevingswereld van de klant is zowel ex-ante als ex-post aan de ingebruikname van de centrale ontharder een vragenlijst uitgezet in het Waarmaarde voorzieningsgebied. Uniek aan de opzet van het project is dat deze vragenlijsten zowel door bewoners is ingevuld die deelnamen aan het citizen science project, als door niet-deelnemende burgers, waarbij de laatstgenoemde groep fungeert als controlegroep. Door deze aanpak is niet alleen meer inzicht verkregen in het effect van de ontharding, maar ook op het effect van deelname aan een citizen science project. In onderstaande Afbeelding 2 is deze methodologische aanpak en tijdslijn weergegeven, waarbij te zien is dat de ex-ante en de ex-post vragenlijst door respectievelijk 152 en 71 citizen science deelnemers is ingevuld.¹ De controlegroep had in beide fases een omvang van ongeveer 550 respondenten.²



Afbeelding 2. Methodologische aanpak en tijdslijn

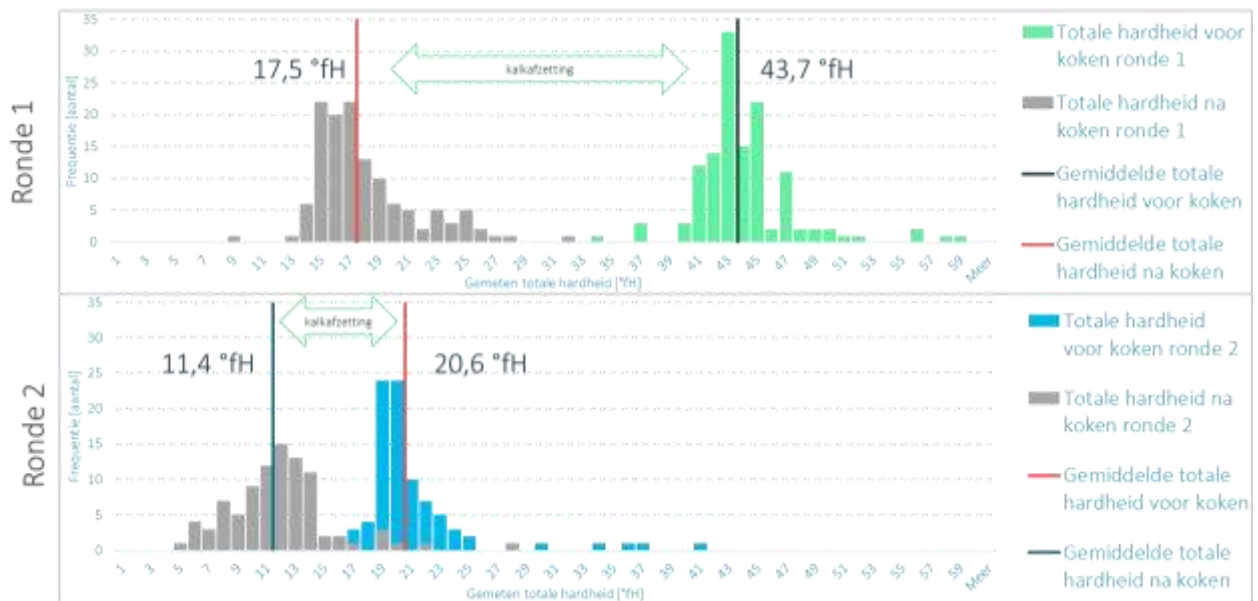
Resultaten kookproef

Het eerste wat opvalt aan de meetgegevens – weergegeven in Afbeelding 3 - is dat het effect van de centrale ontharder duidelijk te zien is. Waar de gemiddelde gemeten hardheid van het water vóór het koken in meetronde 1 nog 43,7°FH bedroeg (wat geclassificeerd wordt als hard tot zeer hard), daalde deze in meetronde 2 naar 20,6°FH (wat geclassificeerd wordt al middelhard). Kijken we naar de gemiddelde hardheid die is waargenomen na 5 minuten koken, waarbij gecorrigeerd is voor het

¹ Zoals in ieder citizen science project valt een deel van de deelnemers gaandeweg het project af. In dit project was het deelnamepercentage in de eerste meetronde 86% en in de tweede meetronde 65%. De ex-post survey is tot slot ingevuld door 47% (71/152) van de CS deelnemers.

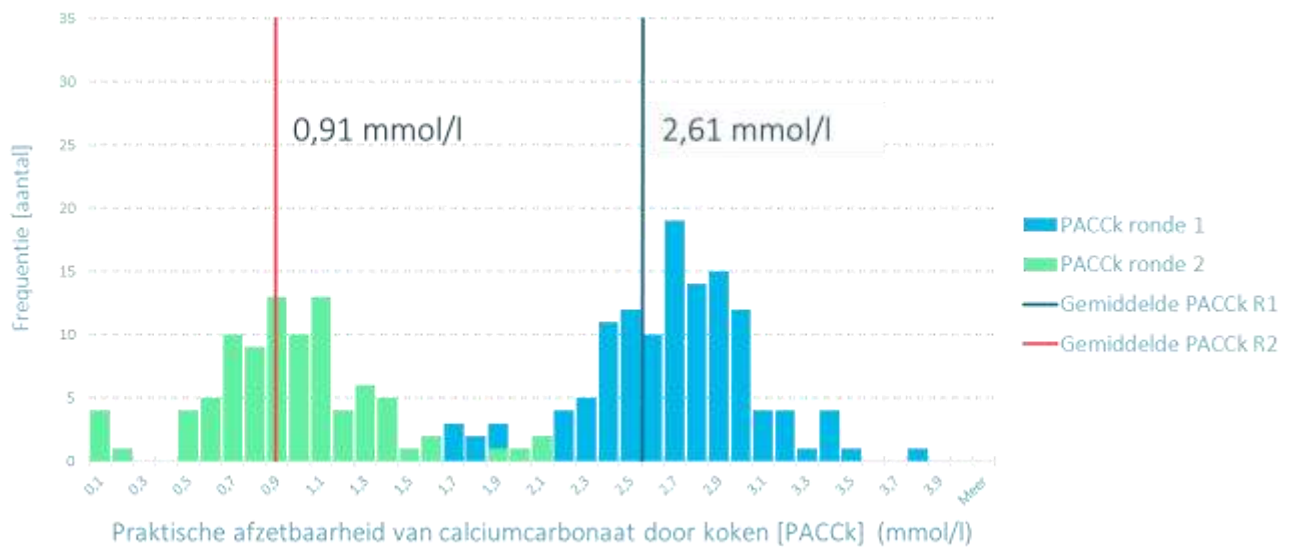
² Het aantal respondenten per individuele vraag wijkt hier soms van af. Dit komt omdat voor sommige vragen bepaalde respondenten buiten de analyse zijn gehouden. Dit betreft bijvoorbeeld vragen over de ervaren hardheid onder respondenten met een eigen onthardingsinstallatie.

waterverlies door verdamping, dan zien we dat deze met respectievelijk 17,5°fH en 11,4°fH aanzienlijk lager is dan de waardes van voor het koken. Dit geeft aan dat er kalk is afgezet. In de eerste ronde, waarbij het verschil in hardheid voor en na koken substantieel was, is er sprake van vrij veel kalkafzetting, in ronde 2 veel minder.



Afbeelding 3. Resultaten kookproef

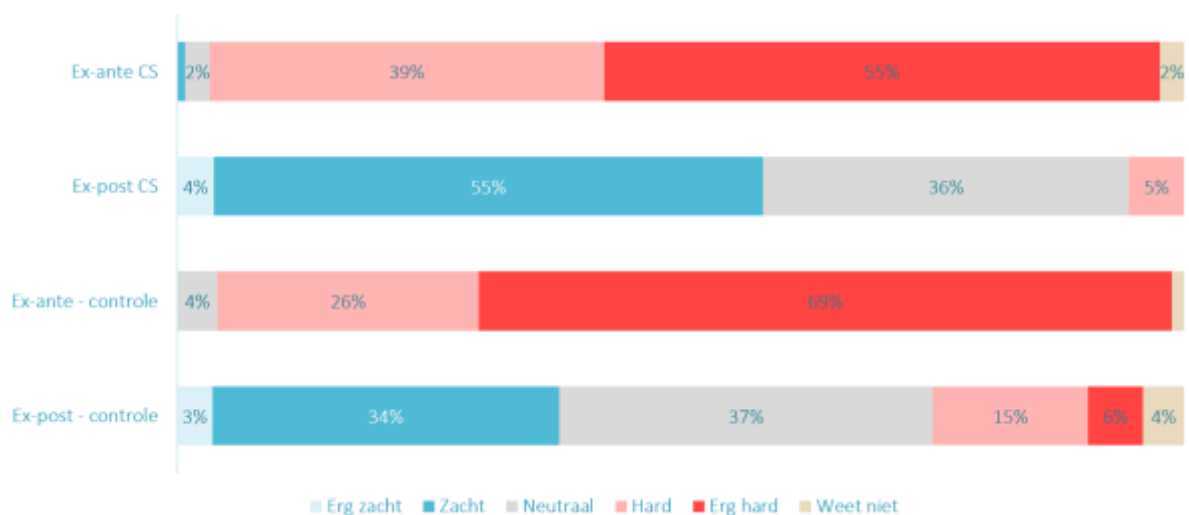
Een maat voor kalkafzetting bij opwarmen is het 'in de Praktijk Afgezette Calciumcarbonaat bij koken' (PACCK). Deze waarde wordt berekend door het verschil te nemen tussen het calciumgehalte vóór en na het koken en te corrigeren voor verdamping. Afbeelding 4 laat zien dat de gemiddelde PaCCK in de eerste ronde 2,61 mmol/l bedroeg (SD 0,41 mmol/l) en 0,91 mmol/l (SD 0,40 mmol/l) in de tweede ronde. Dit komt neer op een gemiddelde daling van 1,69 mmol/l. Deze daling zagen we ook terug in de kwalitatieve kalkaanslag beoordeling van de gebruikte pannen na de kookproef door de deelnemers. Waar in de eerste ronde 88,5% van de deelnemers deze aanslag visueel beoordeelde als veel, was dit in de tweede ronde nog slechts 8,2%. De meerderheid van de respondenten in ronde 2 beoordeelde die kalkaanslag als weinig, een kleine minderheid (5,1%) rapporteerde zelfs helemaal geen aanslag waar te nemen.



Afbeelding 4. Resultaten kalkafzetting

Verandering in perceptie

Wanneer het gaat om de ervaren hardheid, weergegeven in Afbeelding 5, zien we, in lijn met bovenstaande data, allereerst dat er significante verschillen zijn tussen de ex-ante situatie voor de ingebruikname van de centrale ontharder, en de ex-post realiteit na deze interventie. Kijken we bijvoorbeeld naar de ex-ante fase, dan zien we dat 55% van de Citizen Science (CS) deelnemers en 69% van de controlegroep hun water als zeer hard beschouwen. In de ex-post fase gaat dit nog maar om respectievelijk 0% en 6%. Tegelijkertijd zien we dat het percentage respondenten dat hun water als zacht beschouwt toeneemt van 1% en 0% tot 39% en 26%.



Afbeelding 5. Gepercipieerde hardheid. Ex-ante controle, n= 327/461; ex-ante CS, n=125/152; Ex-post controle, n= 345/508; ex-post CS, n=55/67; exclusief klanten met een eigen onthardingsinstallatie.

Opvallend is dat klanten na de installatie van de centrale waterontharder hun water niet alleen als zachter en minder kalkafzettend ervaren, maar dit ook als gezonder en soms als smaakvoller zijn gaan beschouwen (zie tabel 1). Deze verandering in perceptie is bij de citizen science deelnemers nog net iets duidelijker dan dat deze is voor de controlegroep. Daarnaast observeren we een sterke afname van de zorgen over de kwaliteit van het kraanwater. Deze verandering tekent zich wederom net iets scherper af bij de citizen science deelnemers. Terwijl bijvoorbeeld in de ex-ante fase het percentage citizen science deelnemers met weinig of geen zorgen over de kwaliteit 47% bedraagt, is dit in de ex-post fase gestegen tot 89%. Naast al deze positieve resultaten observeren we dat de zorgen over de betaalbaarheid van kraanwater zijn toegenomen. Deze groeiende bezorgdheid kan echter niet alleen worden toegeschreven aan de levering van het zachtere water, en hangt vermoedelijk ook samen met het feit dat de looptijd van dit project samenviel met de covid-19-pandemie en de daaraan gerelateerde zorgen over economie en werkgelegenheid.

Tabel 1. Percepties over kraanwater voor en na de ingebruikname van de centrale ontharder. Opmerkingen: Gezondheid en Lekker: vermeld zijn zowel de percentages voor "mee eens" en "helemaal mee eens". Ex-ante controle, n= 435; Ex-post controle, n= 497; Ex-ante CS, n=; 142 Ex-post CS, n= 61; Zorgen over kwaliteit en betaalbaarheid: vermeld zijn de percentages "helemaal geen zorgen" en "niet zoveel zorgen". Ex-ante CS, n=152; Ex-post CS, n=67; Ex-ante controle, n= 461; Ex-post controle, n= 508.

	Ex-ante CS	Ex-post CS	Ex-ante controle	Ex-post controle
Gezond	11% - 47%	43% - 43%	12% - 31%	25% - 37%
Lekker	10%-42%	31% -48%	13% - 25%	22% -36%
Zorgen over de kwaliteit	7% - 40%	34% - 55%	7% - 37%	20% - 52%
Zorgen over betaalbaarheid	3% - 16%	7% - 25%	2% - 10%	4% - 16%

Tabel 2 laat zien hoeveel last van kalkafzetting bewoners ervaren bij het gebruik van warm water. De verschillen tussen de ex-ante en ex-post fase zijn significant. Deze verandering is het sterkst waar te nemen bij de citizen science deelnemers. Waar voor de ingebruikname van de centrale ontharder bijvoorbeeld 17% aangaf enige last van kalkafzetting te ervaren bij het gebruik van warm water, steeg dit na de interventie tot 78%.

Tabel 2. Ervaren last van kalkafzetting. Ex-ante controle, n= 327/461; ex-ante CS, n=125/152; Ex-post controle, n= 345/508; ex-post CS, n=55/67; exclusief klanten met een onthardingsinstallatie.

	Ervaren last van kalkafzetting	Ex-ante CS	Ex-post CS	Ex-ante controle	Ex-post controle
	Geen	1%	18%	2%	15%

Warm water	Enige	17%	78%	17%	65%
	Vrij veel	42%	4%	32%	14%
	Zeer veel	40%	0%	50%	6%

Rapportcijfers

Zoals blijkt uit tabel 3, resulteren de sterke veranderingen in perceptie na de ontharding van water ook in betere rapportcijfers van de klant voor kwaliteit van kraanwater, de prijs/kwaliteitverhouding en het vertrouwen in De Watergroep. Zo steeg het gemiddelde cijfer van citizen science deelnemers voor de kwaliteit van hun water van een 6,6 naar een 8,6. Een nog net iets hoger gemiddeld rapportcijfer – een 8,7 - werd door deze groep klanten gegeven voor het vertrouwen dat zij hebben in De Watergroep. Ook de niet citizen science deelnemers geven significant hogere rapportcijfers na de ontharding. Deze toename van waardering en de groei in het vertrouwen in het bij citizen science betrokken bedrijf is in lijn met de effecten die bij voorgaande citizen science projecten in de Nederlandse drinkwatersector zijn waargenomen [3] maar bijzonder hoog wanneer we in ogenschouw nemen dat de Vlaamse drinkwaterklant in zijn algemeenheid vaak kritischer is dan de Nederlandse klant [4]. Daar komt nog bij dat mede als gevolg van de covid-19-pandemie de bouwwerkzaamheden van de centrale ontharder zes maanden vertraging hebben opgelopen, waardoor ook de deelnemende klanten maandenlang geduld hebben moeten opbrengen om aan de slag te gaan met de ex-post meetronde.

Tabel 3: Rapportcijfers op een schaal van 1-10. Ex-ante controle, n= 435; Ex-post controle, n= 497; Ex-ante CS, n=; 142 Ex-post CS, n= 61

	Ex-ante CS	Ex-post CS	Ex-ante controle	Ex-post controle
Kwaliteit water	6.6	8.6	5.8	8
Prijs/kwaliteitsverhouding	6.3	7.6	5.4	6.8
Vertrouwen in De Watergroep	7.6	8.7	7.1	7.9

Gedragsverandering

Om na te gaan in hoeverre het ontvangen van zachter water en daarnaast het zelf meten van die afname door de citizen science deelnemers ook tot gedragsverandering heeft geleid, is in het onderzoek gekeken naar zowel het gebruik van individuele waterontharders als van kalkverwijderingsproducten.

Wat betreft het gebruik van kalkverwijderingsproducten, stellen we vast dat de invoering van de centrale ontharder tot dusverre slechts een beperkt effect heeft gesorteerd. In het voorjaar van 2019

had 13% van de citizen science deelnemers en 26% van de klanten binnen de controlegroep een ontharder in hun huishouden geïnstalleerd. In december 2020 heeft respectievelijk 11% en 13% van hen met een individuele ontharder deze afgekoppeld. Wel heeft een deel van de klanten in de ex-post fase de instellingen van hun persoonlijke ontharder aangepast (33% versus 26%) of is van plan dit te doen (56% versus 40%). Het is niet ondenkbaar dat deze percentages nog zullen stijgen langer nadat de centrale ontharding in bedrijf is genomen. Bovendien is lang niet altijd een gedragsverandering bij een grote groep klanten nodig om effect te sorteren. Zo concludeert de STOWA bijvoorbeeld dat als na een diepere ontharding meer dan 4% van de consumenten het gedrag aanpast en minder wasmiddel doseert, een financieel en energetisch break-evenpoint wordt bereikt [5].

Het gebruik van kalkverwijderingsproducten is wel vrij fors afgenomen nadat bewoners zachter water zijn gaan ontvangen. De in Tabel 4 weergegeven data over het gebruik van kalkverwijderingsproducten voor verschillende apparaten zijn tot stand gekomen door de kwalitatieve antwoorden in de vragenlijst (zoals ‘een paar keer per jaar’, en ‘iedere week’) om te zetten naar een veronderstelde frequentie, en deze te middelen voor alle respondenten per groep. In lijn met de veranderingen in perceptie is de gedragsverandering het sterks onder deelnemers van het citizen science project.

Tabel 4: Gemiddeld gebruik kalkverwijderingsproducten

Gemiddelde gebruik \bar{f}_i [frequentie/persoon/jaar]	Wasmachine	Waterkoker	Koffiezet apparaat	Vaatwasser
Ex-ante CS	14	12	16	185
Ex-post CS	4	6	10	104
Ex-ante controle	13	14	19	162
Ex-post controle	8	10	13	137

Evaluatie citizen science project

Een voorwaarde voor het slagen van ieder citizen science project is dat burgers bereid zijn hun tijd en energie te steken in de vrijwillige deelname aan een onderzoek. Het is dan ook van belang bij het vormgeven van een project rekening te houden met wat deelnemers aan citizen science projecten van waarde vinden, een onderwerp waar in de voorgaande projecten veel kennis is over opgedaan [3]. In het Waarmaarde citizen science project zijn daarom twee fysieke startbijeenkomsten gehouden, zijn gedurende het project de voortgang en de resultaten teruggekoppeld, en is na afloop van het project een webinar georganiseerd (als alternatief voor een geplande fysieke afsluiting bij het waterproductiecentrum zelf, dat vanwege de pandemie niet kon doorgaan). Daarnaast hebben de

deelnemers een lokale cadeaubon gekregen als bedankje voor hun deelname en begrip voor de vertraging.

Ook bij het evalueren van een citizen science project is het van belang expliciet de beleving van de deelnemers mee te nemen, en dus niet enkel te kijken naar de validiteit en bruikbaarheid van de data, of naar de impact die het project heeft op het systeem, of, zoals centraal in deze studie, de impact op gedrag. Kijken we naar de resultaten van de evaluatie onder deelnemers, dan zien we onder meer dat mensen het idee hadden dat hun bijdrage binnen het project nuttig was (95%), dat de resultaten van het project goed waren te begrijpen (98%), en heel belangrijk, dat 98% van de deelnemers nogmaals zou overwegen om persoonlijk aan een burgeronderzoek op het gebied van kraanwater mee te doen.

Conclusie

Dat de hardheid van het water belangrijk is voor drinkwaterklanten is geen nieuws. Ook dat de ervaren hardheid samenhangt met de ervaren kwaliteit van water wisten we reeds uit voorgaand onderzoek. Veel minder is echter bekend over de relatie tussen perceptie, gedrag en de feitelijke hardheid en kalkafzettendheid van kraanwater. Dit onderzoek laat zien dat in ieder geval klanten water na ontharding ook daadwerkelijk als zachter ervaren. En dat niet alleen. Want na de ontharding van het water beleven zij hun water ook als gezonder, lekkerder en bovenal, van een hogere kwaliteit. De rapportcijfers die klanten geven voor kwaliteit van kraanwater, de prijs/kwaliteitverhouding en het vertrouwen in De Watergroep stijgen allemaal. Tot slot zien we dat klanten hun gedrag aanpassen en minder frequent ontkalken. Opvallend is dat de veranderingen in perceptie en gedrag het grootst zijn onder de deelnemers van het citizen science onderzoek die deze verandering van hardheid zelf hebben gemeten.

Klantcentrisch werken maakt deel uit van de visie van De Watergroep. Via het citizen science project en de begeleiding van KWR kregen we vernieuwde, heldere inzichten in onze klanten. Eén van de conclusies: door klanten nauwer te betrekken in onderzoek naar 'hun kraanwater', staan klanten positiever tegenover kraanwater en De Watergroep. Het rechtstreeks delen van correcte informatie (hoe complex ook), wekt vertrouwen en zelfs interesse. Een leerrijk traject en een bevestiging van onze huidige onthardingstechniek. Het is nu al duidelijk dat we ook voor toekomstige onderzoeksprojecten onze klanten meer willen betrekken en informeren via de citizen sciencetechniek.

Referenties

1. Brouwer, S. & R. Sjerps, *Klantperspectieven*. 2018, Nieuwegein: BTO 2018.083, KWR.
2. Brouwer, S., M. Albert, W. van Pol & H. van Berlo. (2017). Citizen science en kalkafzetting. *H2O online*, 8 december. <https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/citizen-science-en-kalkafzetting>.
3. Brouwer, S., L. Hessels, L. Kors, H.v. Berlo & R.v. Nieuwenhuijze. (2019). De verbreding van citizen science in de watersector. *H2O online*, 1 april. <https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/de-verbreding-van-citizen-science-in-de-watersector>.
4. Brouwer, S. & R. Sjerps. (2018). Klantperspectieven in Nederland en Vlaanderen vergeleken. *H2O-Online*, 19 oktober. <https://www.h2owaternetwerk.nl/vakartikelen/klantperspectieven-in-nederland-en-vlaanderen-vergeleken>.
5. Mulder, M., *Minder hard - meer profijt*. 2014, STOWA: Amersfoort.