

iStockphoto



AUTEURS



Stijn Brouwer en Paul van der Wielen
(KWR Watercycle Research Institute)



Merijn Schriks
(KWR Watercycle Research Institute)



Maarten Claassen
(Waternet)



Leon Kors
(Waternet)

CITIZEN SCIENCE PROJECT TOONT WAARDE VAN BURGERS ALS WETENSCHAPPERS

Het project de 'Versheid van Water' is het eerste citizen science onderzoek in de Nederlandse drinkwatersector. Met Amsterdamse burgerwetenschappers is onderzoek verricht naar de 'versheid' van hun eigen drinkwater en in het bijzonder de bacteriesamenstelling.

De afgelopen jaren worden burgers steeds meer betrokken in het vergaren en co-creëren van kennis en innovatie: citizen science. Als we echter kijken naar de Nederlandse drinkwaterbedrijven dan zien we dat zij de talenten, ideeën en mankracht van de klant of burger nog niet of nauwelijks gebruiken. Om meer inzicht te krijgen in de mogelijkheden en waarde van citizen science in de drinkwatersector heeft KWR Watercycle Research Institute samen met Waternet een voor Nederland unieke citizen science praktijkproef opgezet: Versheid van Water.

Versheid van Water

Binnen de praktijkproef 'Versheid van Water' zijn verschillende sociaalwetenschappelijke en natuurwetenschappelijke onderzoeksvragen samengebracht. Zo is de praktijkproef ingericht om zowel antwoord te krijgen op als vragen 'Wat is de achtergrond en ambitie van de deelnemers' en 'Welke betekenis geven burgerwetenschappers aan hun betrokkenheid',



Figuur 1
Deelnemende burgerwetenschappers op postcodeniveau

als op vragen als 'Hoe verandert de bacteriesamenstelling van drinkwater tijdens transport en na stilstand?' en 'In hoeverre verschilt de bacteriepopulatie van drinkwater geproduceerd in het westen van Amsterdam van drinkwater dat wordt geproduceerd in het oosten van de stad?'. In het onderzoek hebben burgerwetenschappers zelf thuismetingen verricht en is gebruikt gemaakt van de nieuwste DNA-technieken op het gebied van 'Next Generation Sequencing', waarmee het mogelijk is om op DNA-niveau miljoenen bacteriën te classificeren. Ook bij dit onderdeel van het onderzoek was de inzet van de betrokken burgerwetenschappers onmisbaar omdat zij monsters hebben aangeleverd van hun kraanwater direct na opstaan, een type monster dat voor reguliere monsternemers niet of zeer lastig te verzamelen is. De (tussen-)resultaten zijn direct met de betrokkenen gedeeld en gezamenlijk geëvalueerd.

85 inschrijvingen

Een voorwaarde voor ieder geslaagd citizen science project zijn burgers die willen participeren. In Amsterdam startten we het eerste citizen science project op het gebied van drinkwater. Een oproep met doorlink-mogelijkheid naar een speciaal opgezette Facebookpagina over de achtergrond van het project resulteerde in 85 complete inschrijvingen. Veel meer dan de maximaal 50 vrijwilligers die we zochten. Een analyse van de inschrijvingen liet zien dat de meerderheid van de Amsterdammers die als burgerwetenschappers wilde participeren(i) vrouw zijn (66%), (ii) een leeftijd hadden tussen de 25 en de 34 jaar (32%), (iii) hoog opgeleid waren (47%) en (iv) niet eerder hadden deelgenomen aan wetenschappelijk onderzoek (62%). Onder de aanmelders zaten mensen uit alle leeftijdscategorieën en met diverse opleidingsachtergronden. Voor 35% was een bijdrage

leveren aan vernieuwend wetenschappelijk onderzoek de belangrijkste motivatie om mee te doen, 26% had speciale interesse in drinkwater en 21% vond het leuk om zelf te monstern en te meten.

Belangrijk voor de natuurwetenschappelijke component van het onderzoek was bovendien dat de deelnemers een geografische spreiding over de stad Amsterdam zouden hebben, zodat er drinkwater afkomstig uit beide Amsterdamse drinkwaterproductielocaties (Leiduin en Weesperkarspel) en de mengzone gemeten zou kunnen worden. In de uiteindelijke selectie van deelnemers (Figuur 1), was de geografische spreiding leidend. Pas daarna is gekeken naar demografische variëteit, waarbij is gelet op de man/vrouw verhouding, leeftijdsopbouw en opleidingsachtergrond. Van alle 50 geselecteerde Amsterdammers herbevestigden 43 deelnemers hun deelname.

Amsterdammers worden burgerwetenschapper

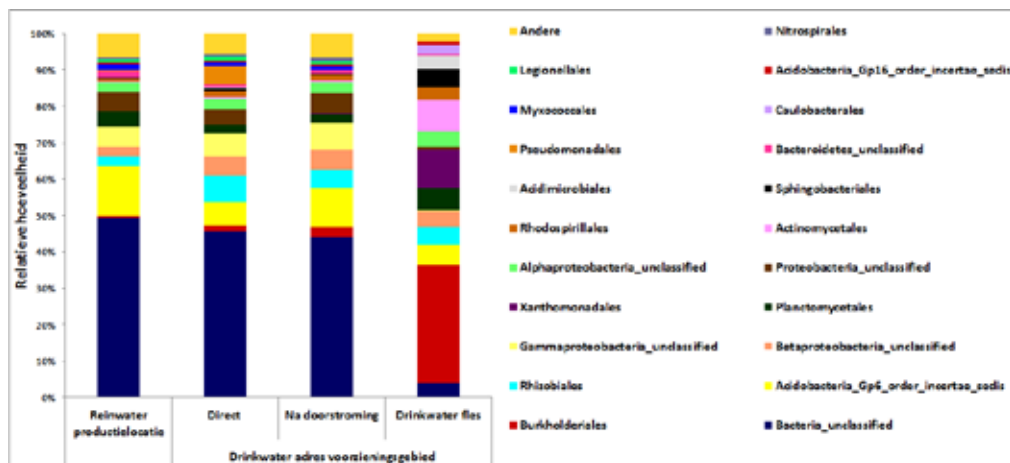
Om de geselecteerde deelnemers te introduceren in de achtergrond en doelen startte het project met een kick-off bijeenkomst bij Museum Micropia. Aansluitend namen alle burgerwetenschappers thuis watermonsters: 2 uit de keukenkraan waarvan één na 1 nacht stilstand en één na 5 minuten doorstromen. Tot slot voegden de burgerwetenschappers één monster naar eigen keuze toe aan het onderzoek, waarbij veelal gekozen werd voor al wat "ouder" drinkwater uit een glas, bidon, koffiezetter of waterkoker. Al deze monsters zijn bij KWR geanalyseerd. Ook voerden de burgerwetenschappers thuis een tweetal wateranalyses uit met een teststrip. Na respectievelijk 3, 5 en 7 dagen rust bij kamertemperatuur hebben de deelnemers hiermee het aantal 'stippen' ofwel microbenkolonies geteld. Alle deelnemers hebben hun thuishtesten uitgevoerd en de resultaten gedeeld. Uit de laboratoriumanalyses bleek dat de monsternames door alle burgerwetenschappers zorgvuldig zijn uitgevoerd.

Water is een vers product

De analyseresultaten van de gekweekte bacteriën maakten inzichtelijk dat het drinkwater uit de kraan vrijwel geen kweekbare micro-organismen bevatte, terwijl drinkwater dat gedurende enige tijd is

Burgerwetenschappers
onderzoeken
versheid water

32



Figuur 2
Voorbeeld van de bacteriesamenstelling op Order niveau gemeten van het reinwater op de productielocatie en op één adres in het distributiesysteem, v.l.n.r. reinwater productielocatie, drinkwater na een nacht stilstand in de drinkwaterinstallatie van het huis (direct), na 5 min doorstroming en hetzelfde drinkwater bewaard in plastic fles.

opgeslagen in een fles, glas of bidon veel kweekbare bacteriën bevatte. Deze bacteriën hadden zich daar dus vermeerderd. Naast de thuisanalyses van de burgerwetenschappers zijn alle monsters geanalyseerd op de totale microbiële biomassa (ATP) en het totale aantal bacteriën op het laboratorium van KWR. Deze analyses lieten dezelfde trend zien als voor de kweekbare bacteriën, met dien verschil dat het aantal kweekbare bacteriën slechts een zeer kleine fractie is van het totale aantal bacteriën in drinkwater (<0,1%). Dit betekent dat de meeste bacteriën in drinkwater niet kunnen worden gekweekt op het geteste kweekmedium.

Daarnaast is de bacteriesamenstelling van de verschillende watermonsters vastgesteld met behulp van 'Next Generation Sequencing'. Deze analyse maakte inzichtelijk dat het totale aantal bacteriesoorten in al het bemonsterde Amsterdamse drinkwater uit de keukenkraan (direct en na doorstroming) hoger was dan 51.000. Deze grote diversiteit is meer dan in drinkwater van andere landen wordt waargenomen. Oorzaak daarvan is dat buiten Nederland het drinkwater vaak wordt gechloreerd waardoor veel soorten afsterven. We vermoeden echter dat deze hoge soortendiversiteit gunstig is voor de kwaliteit, omdat de kans hiermee kleiner wordt dat ongewenste micro-organismen zich in het drinkwatermilieu vestigen.

Vervolgonderzoek moet hier uitsluitsel over geven, net zoals de constatering dat een belangrijk deel (30-50%) van de bacteriën nog onbekend is. Tijdens transport van het drinkwater naar de klant blijkt de bacteriesamenstelling in drinkwater vrijwel niet te veranderen, maar gedurende stilstand in de drink-

waterinstallatie van de woningen verandert de bacteriesamenstelling 's nachts wel, zij het in geringe mate. Wanneer het drinkwater wordt bewaard in een fles, glas of bidon verandert de bacteriesamenstelling echter drastisch, zie Figuur 2 ter illustratie.

De bacteriesamenstelling van het drinkwater dat wordt geproduceerd in het oosten van de stad week af van het drinkwater dat wordt geproduceerd in het westen van de stad (data niet getoond). Dit resultaat bevestigde eerdere waarnemingen in andere voorzieningsgebieden in Nederland en het buitenland. Blijkbaar produceert iedere productielocatie drinkwater met een eigen specifieke bacterieflora.

Openheid en transparantie

Een belangrijk onderdeel van de citizen science praktijkproef bestond uit een open interactie met de burgerwetenschappers en een transparante terugkoppeling van de resultaten. Deze transparantie was ook voor het waterbedrijf en vakwetenschappers nieuw en ongewis, zeker omdat op voorhand niet bekend was hoe de resultaten zouden uitpakken. Na de startbijeenkomst is deze interactie voornamelijk vormgegeven op de besloten Facebook-projectpagina en een interactieve GIS kaart, waarbij alle betrokkenen gedurende de loop van het project onderzoeksresultaten, vragen en opmerkingen hebben gedeeld. Een kleine vijf maanden na de start werden de eindresultaten tijdens een publieke bijeenkomst in Pakhuis De Zwijger met een breed publiek gedeeld.

De waarde van citizen science

Een evaluatie (79% response rate) na afloop van de

praktijkproef liet zien dat de burgerwetenschappers hun deelname als leerzaam (94%) en leuk (88%) hebben ervaren. Voorts gaven zij aan dat hun kennis en bewustzijn over drinkwater is vergroot (91%). Veel minder vaak gaven de deelnemers aan dat ze door deelname aan de proef hun drinkwatergedrag hebben aangepast, zoals vaker doorspoelen of verversen. Interessant is echter dat het vertrouwen in de drinkwaterkwaliteit en het waterbedrijf bij respectievelijk 65% en 59% van de deelnemers juist was toegenomen. Ook in een reflecterende focusgroep bleek dat vertrouwen toegenomen. Deelnemers gaven aan dat zij door deelname niet alleen zijn gaan zien hoe geavanceerd Waternet kraanwater produceert maar vooral dat zij de transparantie, ook over ingewikkelde zaken als microben, ervoeren als een bijzonder vertrouwenwekkend signaal. Vrijwel alle betrokken burgerwetenschappers (97%) gaven aan in de toekomst zeker weer te overwegen aan een citizen science project op het gebied van drinkwater mee te doen. Een meerderheid van de betrokken Amsterdammers gaf bovendien aan er open voor te staan ook op andere manieren betrokken te worden bij vraagstukken rondom drinkwater.

Conclusie: Vers water smaakt naar meer!

Mede dankzij de inzet van betrokken burgerwetenschappers kunnen we concluderen dat de bacteriën-samenstelling van een vers product als drinkwater verandert wanneer het getransporteerd wordt of bewaard. Minstens zo belangrijk is dat we kunnen concluderen dat het betrekken van burgers bij onderzoek in de watersector werkt en loont. Met de juiste begeleiding kunnen ze een waardevolle bijdrage leveren aan wetenschappelijk onderzoek. Bovendien maakt het betrokken burgers meer bewust, neemt het vertrouwen in drinkwater toe, en biedt het voor professionals een leuk, nieuw en waardevol perspectief. Het is vanuit deze wetenschap dat Waternet inmiddels is gestart met een nieuw citizen science project, KWR Watercycle Research steeds intensiever investeert in onderzoek op het gebied van klantinteractie en citizen science, en dat er in 2017 tenminste drie andere drinkwaterbedrijven starten met onderzoeksprojecten waarin de burger als onderzoeker een centrale rol speelt.

Stijn Brouwer, Paul van der Wielen, Merijn Schriks¹
(KWR Watercycle Research Institute)
Maarten Claassen, Leon Kors
(Waternet)

¹ Thans waterbedrijf Vitens

Co-auteurs: Ellen Schaasberg, Annina van Roode, Arnoud Schouten, Arnoud ten Haaf, Astrid Paulus, Bas Mijling, Bettine Lalieu, Cheyenne Oorebeek, Dia Huizinga, Dionne Pierik, Emiel van der Plas, Eric Krediet, Fleur Prinsen, Frans Peters, Freek Groot, Hugo Lingeman, Hylke Hoekstra, Isabelle Beverwijk, Jacobijn Zeijlemaker, Jean-Marc de Waart, Jouke Rozema, Linda Verstraten, Lisette Scholtus, Margriet Metz, Marije Bouterse, Marijke Blankman, Marijke Dinnissen, Marit Olsthoorn, Marjon Rosinga, Marjorie Bakker, Martijn Wismeijer, Martin Boeckhout, Michiel van der Ros, Monique Link, Peter Dohmen, Sarah Arayess, Sofija Fokeeva, Sophie Raterman, Talita Haasnoot, Tessa Esteban Lopez, Tom Niekamp, Wiebe Sloot, Wieteke Hiemstra (burgerwetenschappers)

SAMENVATTING

Het project de 'Versheid van Water' is het eerste citizen science onderzoek in de Nederlandse drinkwatersector. Samen met KWR Watercycle Research Institute en Waternet hebben Amsterdamse burgerwetenschappers onderzoek verricht naar de "versheid" van hun eigen drinkwater, waarbij in het bijzonder de bacteriesamenstelling is onderzocht. Met het onderzoek is inzichtelijk geworden hoe de bacteriepopulatie verandert wanneer drinkwater wordt bewaard, en dus dat drinkwater een vers product is. Bovendien is inzicht verkregen in sociaalwetenschappelijke waarde en betekenis van citizen science. De studie laat zien dat burgerwetenschappers betrouwbaar blijken te zijn in het bemonsteren en meten.

Burgerwetenschappers onderzoeken versheid water