

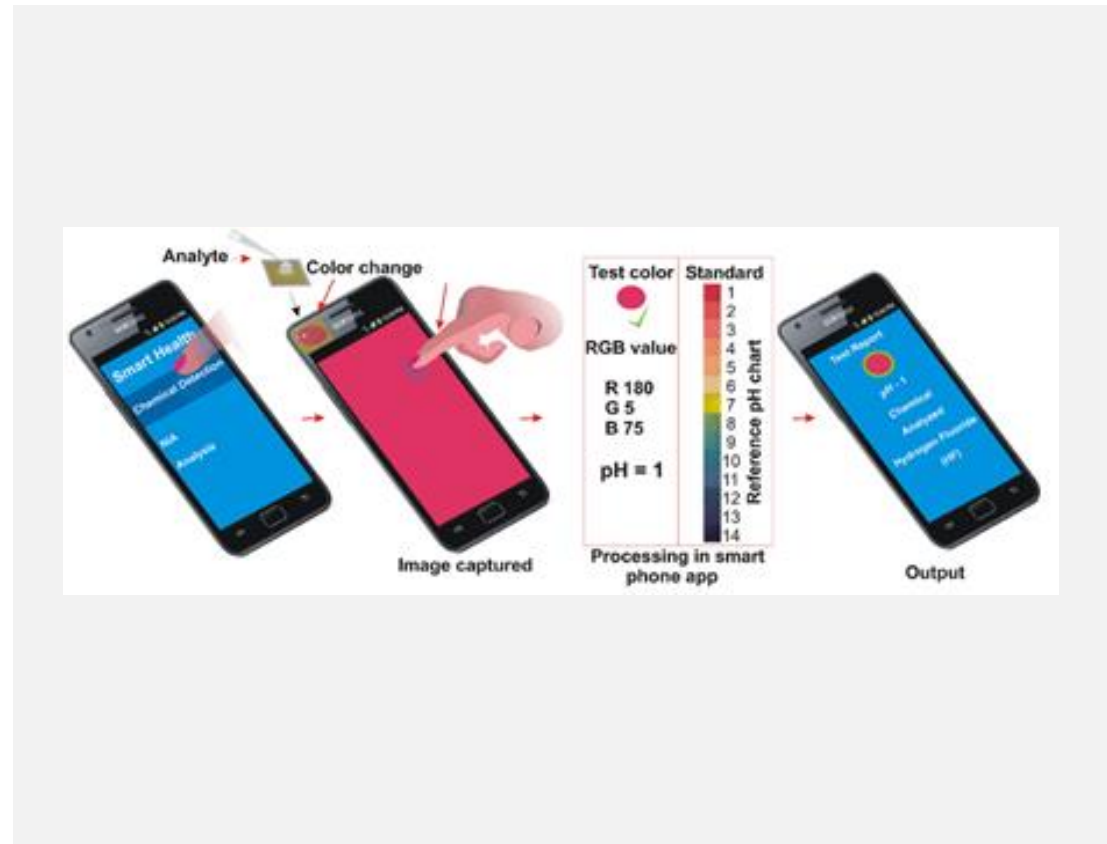
Citizen Science: burgers meten steeds meer zelf

Samenvatting

Stel je voor dat je waarden over bijvoorbeeld geluidsoverlast en fijn stof in je wijk zelf kunt meten, delen en vergelijken met anderen, in real time. Hoe werkt dat technisch? Wat betekent dat voor burgers? Kunnen ze met data in handen zelf meer invloed op de leefomgeving uitoefenen? Vragen die des te relevanter zijn omdat zelf meten in toenemende mate gebeurt. Ook als het gaat om bijvoorbeeld het zelf meten van de kwaliteit van kraanwater of zwembadwater. Deze trendalert bespreekt de toename van zogenaamde burger-metingen en citizen science-initiatieven in de samenleving. Het brengt voor waterorganisaties risico's met zich mee als burgers op eigen initiatief, al dan niet in samenwerking maatschappelijke organisaties, aan de slag gaan met het verzamelen en verspreiden van waterdata. Maar er zijn ook kansen voor waterorganisaties om burgers te betrekken bij watervraagstukken en het verzamelen van nieuwe data.

Consequenties voor u

	Laag	Middel	Hoog	Beknopte uitleg
Impact				Afhankelijk van hoeveel mensen welke data gaan verzamelen kan de impact middel en zelfs hoog zijn
Zekerheid				Citizen science gebeurt al steeds meer



Colorimetrische bepaling van de pH van water met gebruik van papierstrips en een smartphone.



Trendbeschrijving en achtergrond

In april 2014 werd de inname voor de watervoorziening van de stad Flint in de VS vanwege kostenbesparing verplaatst naar de Flint River. Meteen was het duidelijk dat er iets verkeerd was. Inwoners brachten bezwaren naar voren over reuk, smaak en kleur van het drinkwater, maar hun klachten kregen geen opvolging. Ondanks hun zorgen, werd hen door experts en ambtenaren herhaaldelijk verteld dat het water veilig is. Aan het eind van 2015 werd echter duidelijk dat het rivierwater zo corrosief is dat het lood uit oude waterleidingen losmaakt en deze stoffen in het drinkwater terecht komen. Honderdduizend inwoners van Flint dronken water dat veel te veel lood bevatte. Vanaf het begin van deze gezondheids crisis, werden de inwoners genegeerd en niet serieus genomen door experts en lokale overheid. Onderzoekers van Virginia Tech University besloten de inwoners te helpen met het zelf meten van de kwaliteit van hun drinkwater. Er werd gestart met Flint Water Study, een citizen science project (<http://flintwaterstudy.org/>). De onderzoekers verstrekten test kits en ondersteunden de inwoners met het verzamelen en analyseren van de resultaten. De resultaten waren zeer alarmerend. In de ergst getroffen wijken zijn in meer dan 70 procent van de watermonsters sterk verhoogde loodwaarden aangetroffen. De inwoners werden langzaam vergiftigd door het lood in hun drinkwater. Bij kinderen werden hoge hoeveelheden lood in het bloed aangetroffen wat voor onherstelbare schade aan het zenuwstelsel en ontwikkelingsstoornissen kan zorgen. De lokale overheden informeerden de inwoners pas in oktober 2015 over de risico's, terwijl het overheidsgebouw in Flint al in januari 2015 werd voorzien van waterkoelers met schoon water omdat het vermoeden bestond dat er inderdaad iets mis was. In januari 2016, ruim anderhalf jaar na de eerste bezwaren gemeld door de inwoners, heeft president Obama de noodtoestand uitgeroepen voor Flint. De Flint water crisis is een voorbeeld van de mogelijkheid die citizen science biedt voor burgers om zich uit te spreken en beslissingen af te dwingen die hen aangaan.

Afgelopen jaren is een snelle toename te zien van initiatieven waarbij burgers zelf data verzamelen over hun leefomgeving, al dan niet in samenwerking met wetenschap in zogenaamde citizen science projecten. Zo helpen burgers met het categoriseren van foto's uit het heelal, worden vogelaars en sportvissers dankbaar ingezet bij het in kaart brengen van de populatie, en meten omwonenden gezamenlijk de geluidshinder rond Schiphol via Geluidsnet. Aan deze ontwikkeling liggen enerzijds snelle technische ontwikkelingen op het gebied van ICT, open data en sensing ten grondslag, en anderzijds sociaal-culturele ontwikkelingen zoals een veranderend burgerschap.

Smartphones met add-ons

De voortrazende ontwikkelingen op het gebied van de informatie- en communicatietechnologie, bieden voor burgers steeds meer mogelijkheden om (op een laagdrempelige manier) zelf metingen te verrichten en bij te dragen aan het verzamelen van data. Met smartphones, slimme applicaties en sensor add-ons (apparaatjes die worden gekoppeld aan de smartphone) maken burgers informatie beschikbaar. Een voordeel van inzet van smartphones voor metingen door burgers is dat burgers op veel verschillende plekken kunnen meten en hun resultaten naar een centraal punt zenden. Zo heeft het Europese onderzoeksproject Ciclops een app ontwikkeld waarmee burgers langs de gehele Europese kust foto's kunnen maken van de kleur van de zee waarmee de algenconcentratie bepaald kan worden (<http://www.citclops.eu/>).

Voor wateranalyses behoren nu al colorimetrische bepalingen, fluorescentie, lichtverstrooiing en elektrochemische bepalingen tot de mogelijkheden. Burgers kunnen via een smartphone meetresultaten insturen van eenvoudige, met indicator papier uitgevoerde, chemische en microbiologische parameters, zoals pH, hardheid en de aanwezigheid van nutriënten. Toepassing voor detectie van specifieke stoffen



of micro-organismen op deze manier is nog lastig gezien de behoefte heel lage concentraties te kunnen meten.

Verschillende bedrijven bieden sensor add-ons inmiddels aan. Sensorex heeft bijvoorbeeld de Smart Aqua Meter voor het meten van pH, geleidbaarheid en temperatuur (van bijv. zwembaden). Aangesloten via de geluidsingang van een smartphone worden data, tijd en GPS coördinaten afgelezen en naar een database gestuurd.



Sensor add-ons voor de smartphone waarmee gedetailleerd de waterkwaliteit van bijvoorbeeld kraanwater even afgelezen kan worden, zijn er nog niet. Daar zou zomaar eens verandering in kunnen komen gezien ontwikkelingen in de gezondheidszorg en medische techniek, waarbij gezocht wordt naar mogelijkheden voor mensen om eigen bloedanalyses makkelijk uit te lezen. Zo hebben, bijvoorbeeld, wetenschappers van de Amerikaanse Columbia University vorig jaar een mobiele test ontwikkeld, waarmee mensen zich zelf kunnen testen op hiv en syfilis. Het apparaatje maakt een prikje in de vinger en wordt aangesloten op een mobiele telefoon, die het bloed vervolgens analyseert (<http://stm.sciencemag.org/content/7/273/273re1>). De eerste succesvolle experimenten voor het aantonen van *Giardia*, *E.coli* en *Salmonella* in water zijn inmiddels bekend, gebaseerd op de analyse van smartphone-foto's met fluorescentie, celtelling en algoritmische rekenkracht.

Er zijn zeker nog technische hobbels, en het verzamelen en interpreteren van gegevens is notoir lastig. Een vaak gehoord bezwaar tegen deze manier van data vergaren door burgers is de onbetrouwbaarheid van de verzamelde data, en al dan niet opzettelijk verkeerd geleverde data. Hoewel dat zeker een probleem kan zijn, zijn er juist met statistische methoden goede mogelijkheden om verkeerde data, en

zelfs deelnemers, er uit te halen. Gebruik van de vele duizenden data door de vele deelnemers kan juist de statistische betrouwbaarheid vergroten. Dat officiële instanties (zoals RIVM of KWR en de waterlaboratoria) toch nog lang niet kunnen stoppen met meten is ook wel belangrijk om te beseffen: hoe meer mensen zich met meten gaan bezighouden hoe belangrijker het is dat er een gouden standaard blijft bestaan om de zelfgemeten waarden mee te kunnen vergelijken.

De betrokken burger

De burger is steeds meer een actieve burger geworden die (zich) op tal van manieren inzet, meedoet of denkt en - gebruik makend van social media - van zich laat horen. Burgerbetrokkenheid biedt kansen bij het vergaren en co-creëren van kennis en innovatie. Door gebruik te maken van de creatieve, innovatie en denkkraft van burgers kunnen rijkere, meer gedragen, en mogelijk ook betere beleidsoplossingen, ideeën en zelfs producten ontstaan.

De denkkraft van burgers wordt steeds meer erkend en omarmd. Van oudsher doen overheden en wetenschappelijke instituten metingen om zicht te krijgen op de kwaliteit van de leefomgeving: lucht, bodem, water en geluid. Op basis van hun bevindingen worden politieke en ambtelijke besluiten genomen; denk aan een milieuzone of een nieuwe maximumsnelheid. Het officiële meetnet is echter noodgedwongen beperkt in het aantal meetpunten, terwijl er van straat tot straat, huis tot huis en dag tot dag grote verschillen bestaan. Met de komst van nieuwe, goedkope technologie is daar wat aan te doen. Bezorgde en bevlogen mensen kunnen zo zelf metingen doen en antwoord krijgen op hun vragen. De nieuwe gegevens vullen de metingen van officiële instanties aan en leiden zo tot meer inzicht, en mogelijk tot betere regelgeving.

Burgers worden ook uitgenodigd om deel te nemen aan het oplossen van problemen en zelfs aan open innovatie processen. Lego Factory is een sprekend voorbeeld. Na



een moeilijke periode gekenmerkt door weinig productinnovaties werd het bedrijf nieuw leven in geblazen door de gebruiker in te schakelen als medeontwerper. Via het internet zijn op deze manier 1 miljoen jonge ontwerpers, waaronder vele kinderen, aan het werk gegaan met als resultaat zo'n 3 miljoen ontwerpideeën en 600 nieuwe ontwerpen in de schappen van de winkel.

Tabel: Voor- en nadelen van citizen science

Voordelen	Nadelen
<ul style="list-style-type: none"> • Meer data beschikbaar voor analyse • Minder betwiste kennis • Vertrouwen tussen publiek en wetenschap • Voorlichting / sociaal leren • Kan wetenschappelijke kwaliteit verhogen 	<ul style="list-style-type: none"> • Tijdsintensief • Verlies van controle op het proces door wetenschappers • Afhankelijk van vrijwilligers inzet • Kwaliteit van de data kan variëren • Behoud van betrokkenheid vrijwilligers kan lastig zijn

Er zijn inmiddels meerdere voorbeelden van citizen science projecten die gaan over watergerelateerde onderwerpen, zowel wereldwijd als in Nederland:

- Wanneer kun je het beste een duik nemen in de grachten? In het Amsterdam Smart Citizens Lab verkent de Waag Society tools en applicaties waarmee burgers de kwaliteit van de leefomgeving kunnen meten (<https://www.waag.org/nl/project/amsterdam-smart-citizens-lab>).
- Het WeSenseIT-project ontwikkelt een online kaart met actuele zwemwater-ervaringen in de buurt van Delfland (<http://wesenseit.eu/>).
- In Amersfoort wordt met temperatuur metingen door inwoners het effect van hitte-eilanden in de stad in kaart gebracht (<http://meetjestad.net>).

- In de Verenigde Staten zijn er naast Flint Water Study meerdere initiatieven van burgers, universiteiten en van de overheid rond vrijwillige water monitoring (<https://www3.epa.gov/citizenscience/water.html>; bijv. in Pittsburgh <https://pghwatermicrobiome.wordpress.com/>)
- In India zijn er bewustzijn campagnes op wereldwaterdag waarbij burgers de kwaliteit van hun waterbronnen meten (<http://ecowatch.com/2013/01/07/waterkeeper-citizen-scientists/>).
- Medewerkers van het Chinese Alibaba hebben tijdens nieuwjaar de kwaliteit van waterbronnen in hun geboorteplaatsen getest met een eenvoudige kit en geupload op 'danger maps' (<http://www.weixianditu.com/>).
- In Melbourne (Australië) nemen meer dan 100 groepen vrijwilligers deel aan Waterwatch, een programma waarbij burgers de (gezondheids)kwaliteit van waterbronnen meten. De verzamelde informatie wordt gebruikt door waterbedrijf en overheid (<http://www.waterwatchmelbourne.org.au/>).
- Hoogheemraadschappen van Rijnland en Delfland zijn een burgerparticipatie initiatief gestart waarbij bewoners zelf de waterstanden meten. Via een app worden meetgegevens verzameld door het maken van foto's van een peilbuis (<http://www.mobilewatermanagement.com/>).





Uit onze globale horizonscanning komt niet naar voren dat Nederland ‘achterloopt’ op andere landen. Hooguit is er in landen met minder betrouwbare waterkwaliteit een hogere animo om zelf te meten. In zijn algemeenheid kan natuurlijk wel geleerd worden van ervaringen zoals opgedaan in de genoemde voorbeelden.

De wantrouwende burger

Buiten de hierboven beschreven citizen science mogelijkheden, het samen met burgers verzamelen van data, is er eveneens een ontwikkeling dat burgers de informatie van overheden en organisaties niet meer zomaar vertrouwen en zelf het initiatief nemen om data te verzamelen en hierover naar buiten treden.

Door het overal aanwezige internet kan elke burger op ieder moment van de dag zeer uitgebreide en diepgaande kennis vergaren over ieder mogelijk onderwerp. Steeds meer mensen vragen zich af waarom zijn of haar kennis onderdoet voor die van de expert. Recente voorbeelden zijn discussies over biotechnologie, het klimaatprobleem en de Mexicaanse griep. Ook de baarmoederhalskankervaccinatie behoort tot deze categorie van wetenschappelijke onderwerpen die maatschappelijk wantrouwen hebben gewekt. Zo kon door geruchten op internet dat er aan het prikken een luchtje zou zitten het Rijksvaccinatiebeleid binnen korte tijd uitgroeien tot een verhit debat, waarbij de mening van een bezorgde bloggende moeder net zo zwaar leek te wegen als van de expert van het RIVM.

Als burgers een actie starten voor bijvoorbeeld het meten van geluidshinder rond Schiphol, dan kan Schiphol dit moeilijk negeren. Sterker nog, het kan zelfs pijnlijk uitvallen als de door de vele burgers met eenvoudige middelen gemeten geluidsniveaus een accurater beeld oplevert (daadwerkelijke decibels op bepaalde tijden en locaties) dan het door de enkele wetenschappelijke, professionele meetstations gemeten geluid. Een soortgelijke voorbeeld was ook te zien rond de kernramp in Fukushima waarbij burgers de overheidsmetingen niet vertrouwden en

zelf radioactiviteitsmetingen gingen verrichten

(<http://voices.nationalgeographic.com/2016/02/13/how-citizen-science-changed-the-way-fukushima-radiation-is-reported/>).

Relevantie

Bovenstaande voorbeelden laten zien dat initiatieven en citizen science projecten waarbij burgers zelf waterdata meten reeds opgang doen in Nederland. De snelle ontwikkeling van technisch mogelijkheden, ook rond watersensing, zal deze trend alleen maar verder versnellen. Hoe groot de groep mensen wordt die hiermee aan de slag gaat is nog de vraag.

Citizen science biedt vooral kansen voor waterorganisaties om nieuwe kennis op te doen en om de burgerparticipatie te verbeteren. Daarvoor is wel meer inzicht nodig in hoe dit het beste te doen. KWR is recent het onderzoeksproject *iWater: de versheid van water* gestart, waarbij in een pilot met Waternet mensen uit Amsterdam monsters nemen van hun kraanwater en drinkflesjes om de kwaliteit en samenstelling te laten meten. Middels de nieuwe technologie ‘Next Generation Sequencing’ kan in deze pilot samen met burgers relevante kennis worden opgedaan over de verandering van de microbiologische stabiliteit van water tijdens transport, en tijdens stilstand in de binnenhuis-installatie. Gemotiveerde en betrokken mensen kunnen monsters leveren die via reguliere wegen niet te verkrijgen zijn, zoals water vóór doorspoeling van de kraan én water uit drinkwaterflesjes. De pilot genereert hiermee nieuwe kennis, én vergroot het bewustzijn van klanten over de versheid van kraanwater. Bovendien biedt de pilot de mogelijkheid om in een relatief gecontroleerde omgeving te oefenen met burgers die water data verzamelen, en om een communicatiestrategie (“kraanwater is vers, maar ja er kunnen onschuldige beestjes inzitten”) te ontwikkelen en te testen (<https://www.facebook.com/KWRwater/?fref=ts>).



Het project *iWater* anticipeert op de mogelijkheid dat burgers op eigen initiatief (of gemotiveerd door maatschappelijke organisaties) soortgelijke metingen gaan doen. Belangrijke vraag voor waterbedrijven is *hoe zich hierop voor te bereiden?* Naast het 1) experimenten met eigen citizen science projecten en leren van ervaringen in andere landen en sectoren, is het zinvol om 2) ontwikkelingen rond sensor add-ons (bijv. in de medische techniek) te monitoren. Daarnaast is een te overwegen strategie 3) het vergroten van transparantie en openheid over de data die de watersector zelf heeft en verzamelt.

Transparantie

De mondige burger, die steeds beter zelf informatie kan ontsluiten, eist in toenemende mate informatie en transparantie van bedrijven en overheden. Als antwoord hierop delen bedrijven in de praktijk ook steeds meer data en geven burgers inzicht in hun gebruik, denk bijvoorbeeld aan de slimme energiemeter. De verwachtingen van de klant omtrent transparantie en de roep om inzicht, bijvoorbeeld waar het informatie betreft over de kwaliteit en risico's van drinkwater, zou snel kunnen veranderen. Reeds nu wordt op websites als <http://rechttopveiligwater.nl/> gepleit voor openheid over de stoffen in drinkwater. Deze website heeft een wantrouwend discours, alsof er iets verzwegen zou worden en alsof er veel meer stoffen in het drinkwater zouden kunnen zitten dan dat gerapporteerd wordt.

Wat als burgers zelf de kwaliteit van kraanwater eenvoudig gaan meten met een smartphone en sensor add-on en daarin kleine hoeveelheden ongewenste stoffen in aantreffen? Als je op dat moment als sector aangeeft dat je zelf deze stoffen al eerder gemeten hebt, maar dat je de klanten hierover niet geïnformeerd hebt omdat er gezien de lage concentraties geen gezondheidsrisico is, dan sta je als 'deskundige' met één-nul achter. Dat vergt een omslag in het denken over transparantie en openheid van (ruwe) data.

Meer informatie

- Brouwer, S. & T. Maas (2016). *iWater: Public Involvement in Knowledge Generation; citizen science opportunities in the Dutch water sector*. BTO 2016.019
- Gura, T. (2013), Citizen science: amateur experts, *Nature*, 496(7444), 259–261
- Kronemeijer, A.J. (2015). *Smartphone-Based Chemical and Microbiological Analyses for Citizen Science Applications in the Water Sector*. BTO-2015.035.

Keywords

Waterkwaliteitsmetingen, citizen science, burger participatie, Flint water crisis, transparantie.