



# BTO Verkennend Onderzoek



## Burgerparticipatie bij bronbescherming

### Samenvatting

Illegale dumpingen en lozingen van afval zijn een gevaar voor de grondwaterkwaliteit. Toezicht in het buitengebied staat echter onder druk. Tegelijkertijd maken duizenden burgers gebruik van dit buitengebied. Stel je voor dat deze duizenden extra oren en ogen in het buitengebied systematisch zouden kunnen worden ingezet voor de snelle signalering van verontreinigingen in grondwaterbeschermingsgebieden. Zou dit succesvol kunnen worden opgepakt? Is dit technisch haalbaar? En staan burgers wel open voor dit soort initiatieven? Deze trendalert bespreekt de mogelijkheden om burgers te betrekken bij het beschermen van drinkwaterbronnen.

### Consequenties voor u

	Laag	Middel	Hoog	Beknopte uitleg
Impact				De techniek is voorhanden en burgers staan klaar. De impact is vooral afhankelijk van het ambitieniveau van de sector
Zekerheid				Monitoring van de buitenruimte door burgers wordt reeds succesvol toegepast



*Het melden van drugsdumpingen in grondwaterbeschermingsgebieden middels een speciale app*

## Trendbeschrijving en achtergrond

Snelle signalering van verontreinigingen in grondwaterbeschermingsgebieden is van cruciaal belang voor het waarborgen van de kwaliteit van de grondstof voor het drinkwater. Ook vanuit het oogpunt van natuurbeheer is snel detecteren en kunnen ingrijpen bij milieudelicten van groot belang. Het toezicht in het buitengebied staat echter onder druk. Volgens het Ministerie van Justitie en Veiligheid is bijvoorbeeld het aantal groene buitengewoon opsporingsambtenaren (BOA's) over de periode 2011-2017 gedaald van 3100 naar 2700. Ook de politie is minder aanwezig in het buitengebied. Dit terwijl het aantal illegale dumpingen toeneemt. Zo is het aantal dumpingen en lozingen van drugsafval toegenomen van 35 gevallen in 2010 naar 177 in 2016. Ook het illegaal lozen van mest en dumpen van huishoudelijk afval komt steeds vaker voor. Dit duidt op een behoefte aan flexibele en betaalbare alternatieven om deze BOA's te kunnen ondersteunen bij het toezicht op de buitenruimte. Tegelijkertijd weten we dat burgers vaak erg betrokken zijn bij hun directe leefomgeving. Het is dan ook goed denkbaar dat burgers in de toekomst een belangrijke rol kunnen spelen in het signaleren van onregelmatigheden en problemen in grondwaterbeschermingsgebieden die

bijvoorbeeld tevens fungeren als wandel- en recreatiegebieden.

Vanuit de literatuur zijn er steeds meer voorbeelden waar burgers betrokken zijn in het monitoren van hun directe omgeving, al dan niet binnen zogeheten citizen science projecten, ofwel projecten waarbij het onderzoek geheel of gedeeltelijk in handen is van amateurs of niet-professionele wetenschappers. Door de inzet van burgers kunnen meer ogen en oren helpen om toezicht te houden op de buitenruimte. Deze vorm van additioneel toezicht en monitoring van de buitenruimte wordt gefaciliteerd doordat burgers vandaag de dag toegang hebben tot een uitgebreid pallet aan technische mogelijkheden zoals smartphones.

In deze trendalert worden de kansen van burgerbetrokkenheid in relatie tot de monitoring van grondwaterbeschermingsgebieden in beeld gebracht. Hiertoe wordt eerst gekeken naar citizen science initiatieven in de buitenruimte, de motivatie van burgers om hieraan mee te doen, en enkele ontwerpprincipes. In het relevantie gedeelte wordt geflecteerd op de mogelijke betekenis van burgerbetrokkenheid voor de monitoring van specifiek grondwaterbeschermingsgebieden.

### Citizen science in de buitenruimte

Het monitoren en in kaart brengen van de buitenruimte met behulp van burgers is in opkomst, maar niet nieuw. Er zijn diverse wetenschappelijke projecten bekend waar burgers betrokken zijn (geweest) bij het verzamelen van data in de buitenruimte, veelal op het gebied van flora- en fauna-tellingen. Burgers hebben een aanzienlijke bijdrage geleverd aan natuurbeheer en hebben het beleid hierover beïnvloed. Zo wordt maar liefst 95% van de Nederlandse EU-rapportages over biodiversiteit ondersteund met citizen-science data.

Het betrekken van burgers bij het monitoren van de buitenruimte kent een aantal voordelen. In de eerste plaats kan bij het inzetten van burgers vaak toezicht gehouden worden op een groter gebied gedurende een langere tijd in vergelijking met traditionele monitoring. Ten tweede kunnen burgers bepaalde onregelmatigheden vaak sneller detecteren. Meerdere ogen op de grond leidt immers tot versneld en daarmee tot beter toezicht.

Een interessant voorbeeld waarbij burgers betrokken zijn geweest bij het monitoren van de buitenruimte is het community-based grondwatermonitoringnetwerk in Calgary, Canada. In dit project hebben burgers gedurende vijf jaar de grondwaterstanden gemeten in hun eigen



waterputten. Aangezien de overheid ontoereikende middelen had om de grondwaterstanden zelf te monitoren werd de steun van het grondwater-monitoringsnetwerk toegejuicht door de overheid. Mede dankzij de inzet van burgers leverde het netwerk een rijke dataset op over seizoensfluctuaties en ruimtelijke variabiliteit van de grondwaterstanden. Dat de toezichtvaardigheden van burgers ook kunnen worden ingezet voor het in kaart brengen van invasieve soorten bewijst het zogenaamde “Mueckenatlas” project in Duitsland. In dit project worden burgers ingezet bij het in kaart brengen van de muggenpopulatie, met een speciale aandacht voor nieuw geïntroduceerde soorten. In dit onderzoek werd burgers gevraagd muggen te vangen in hun privéomgeving. Deze werden vervolgens ingevroren en opgestuurd naar wetenschappers om te onderzoeken. Uiteindelijk werd hiermee een rijke dataset gegenereerd met ruim 30.000 verzamelde muggen die beter inzicht gaven in de veranderingen van muggenfauna. Een simpelere variant van dit soort onderzoek is in Nederland bekend onder de naam Muggenradar. In dit project wordt burgers gevraagd de ervaren mate van muggenoverlast door te geven, wat input geeft om algemene voorspellingen te maken van de muggenoverlast in Nederland. Deze radar hangt weer samen met de Natuurkalender, een fenologische waarnemingsnetwerk met

waarnemingen van jaarlijks terugkerende verschijnselen in de natuur. Ook kunnen burgers een rol spelen in de monitoring van de lucht- en waterkwaliteit. In Amsterdam bijvoorbeeld hebben burgers in het project Amsterdam Smart Citizens Lab NO<sub>2</sub> sensoren gebruikt om luchtkwaliteit te meten. Dit genereerde een interessante datareeks op die gebruikt kon worden door de gemeente om betere ruimtelijke planning te realiseren. Ook hebben honderden burgers in de zomer van 2017 bijgedragen aan het in kaart brengen van de Amsterdamse oppervlaktewaterkwaliteit in het project ‘Het schone waterexperiment’.

### Technologie

Met de opkomst en snelle ontwikkeling van technologieën hebben burgers steeds meer mogelijkheden om data te verzamelen over ontwikkelingen in het buitengebied. Ook hier is het aantal projecten zeer groot, en variërend van het in kaart brengen van nucleaire straling tot het monitoren van vlinders. Een tweetal voorbeelden lichten we in deze trendalert uit.

In China hebben burgers gebruikmakend van smartphones bijgedragen om de kwaliteit van het oppervlaktewater te meten. In dit project konden burgers foto's maken van plassen, stromen en rivieren in hun omgeving en deze met een

bijhorende beschrijving sturen naar een datacenter via WeChat, een erg populair social media platform in China. In de beschrijving konden burgers, gebaseerd op aangeleverde criteria, aangeven wat ze vonden van de kleur, temperatuur en troebelheid van het water. Alle foto's die ingestuurd werden naar het datacenter kregen automatisch een GPS locatie zodat ook ruimtelijk onderzocht kon worden waar de meeste verontreiniging plaatsvindt. Deze resultaten kunnen door beleidsmakers gebruikt worden om verontreiniging van oppervlaktewater aan te pakken in China.

Het gebruik van smartphones werd ook gebruikt bij het project “dieren onder de wielen” dat een initiatief was van de Vlaamse overheid en de NGO's Natuurpunt en Vogelbescherming Vlaanderen. Het project had als doel om hotspots van verongelukte dieren op wegen te identificeren en deze gegevens te gebruiken om de impact van wegen en verkeer op fauna te meten. Daarnaast was het project ook bedoeld om het publiek bewust te maken van de effecten van habitatfragmentatie dankzij wegen. Burgers werd gevraagd om foto's te nemen van verongelukte dieren op hun dagelijkse woon-werk traject en deze te uploaden op een daarvoor bestemde website. Gedurende het zes jaar durende project tussen 2008 en 2014 werden maar liefst 48.517 verongelukte gewervelde dieren op de



Vlaamse wegen door meer dan 2000 burgers geregistreerd. Het project genereerde waarschijnlijk één van de grootste datasets ter wereld op gerelateerd aan verongelukte gewervelde dieren op wegen.

### BuitenBeter

Dat de duizenden extra ogen en oren van burgers niet alleen benut kunnen worden binnen de context van citizen science projecten of flora- en fauna waarnemingen bewijst in Nederland onder meer de BuitenBeter app. Met deze app kunnen burgers problemen buiten op straat melden bij hun gemeente. Het achterliggende idee is dat zo problemen als een vies bushokje, gedumpte vuilniszakken of gaten in het fietspad snel en gemakkelijk gesignaleerd worden. Hiertoe kunnen inwoners het probleem omschrijven en in beeld brengen met een foto en de exacte locatie door het GPS signaal. Deelnemende gemeenten hebben hierdoor gelijk een goed beeld van de problemen en kunnen doelgericht actie ondernemen.

Waar de BuitenBeter app zich primair richt op het melden van problemen in de bebouwde kom en de Natuurkalender zich richt flora en fauna waarnemingen in het buitengebied, lijkt er voor het melden van problemen in het buitengebied vooralsnog minder aanspraak gedaan te worden op

de extra ogen en oren van betrokken burgers, anders dan het telefoonnummer wat wellicht vermeld staat bij de informatieborden aan de ingang van natuur- of grondwaterbeschermingsgebieden. Dit terwijl het aannemelijk is dat veel burgers zich willen inzetten.



*Het monitoren van de buitenruimte in een natuurgebied in het Verenigd Koninkrijk.*

### Motivatie van burgers

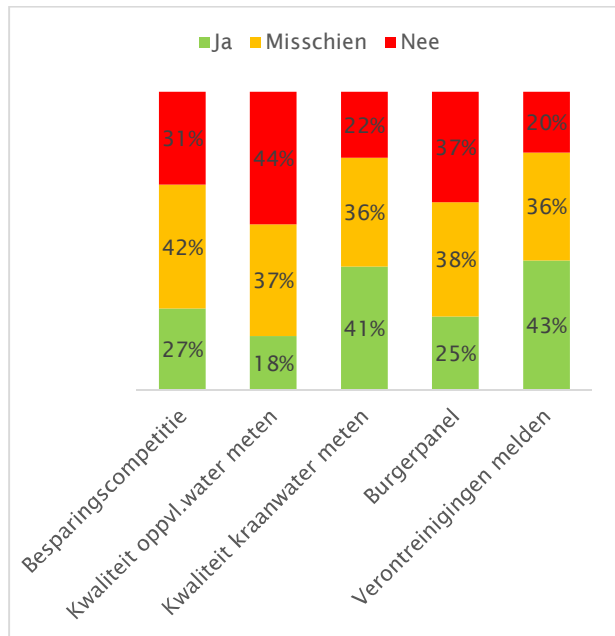
De grote hoeveelheid projecten waarbij burgers betrokken zijn bij de monitoring van natuur- en andere buitengebieden duidt erop dat het

aannemelijk is dat er genoeg vrijwilligers te vinden zijn die aan dit soort projecten willen meewerken, zeker wanneer de milieucapitaal van zo een project wordt benadrukt. Onderzoek naar de motivaties van citizen science vrijwilligers laat immers zien dat, naast het idee bij te dragen aan wetenschappelijk onderzoek, een bijdrage leveren aan milieudoelstellingen veel mensen motiveert.

Naast deze indicatie vanuit de literatuur hebben we in het kader van dit verkennend onderzoek aan een representatieve groep Nederlanders (n = 1007) de vraag gesteld of zij interesse zouden hebben om deel te nemen aan: (i) een project om zelf de kwaliteit van oppervlaktewater in de buurt te meten; (ii) een project om zelf de kwaliteit van kraanwater in huis te meten; (iii) een burgerpanel om mee te praten over problemen op het gebied milieu en duurzaamheid; (iv) een competitie om water of energie te besparen; en/of (v) een initiatief om verontreinigingen (bijv. illegale lozingen van drugs- en huishoudelijk afval) te melden bij de autoriteiten via bijvoorbeeld een App op uw telefoon. Analyse laat zien dat het percentage geïnteresseerde voor deze initiatieven schommelt tussen de 18% voor projecten om zelf de kwaliteit van oppervlaktewater in de buurt de meten, tot maar liefst 43% voor initiatieven om verontreinigingen (bijv. illegale lozingen van drugs- en huishoudelijk afval) te



melden bij de autoriteiten via bijvoorbeeld een App. Daar komt nog bij dat een ruime 1 op de 3 Nederlanders aangeeft misschien open te staan voor zo een meldingsinitiatief.

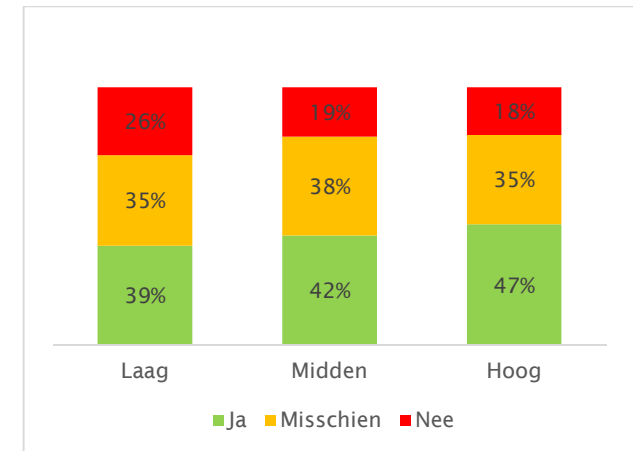


Figuur 1: Interesse om deel te nemen aan verschillende burgerparticipatie projecten

Hoewel het evident is dat hypothetische vragen als deze in een online-enquête andere resultaten genereren dan wanneer mensen in de praktijk daadwerkelijk worden uitgenodigd te participeren,

is het aannemelijk dat zo een vragenlijst in ieder geval inzicht geeft in de relatieve verschillen over welke Nederlanders voor welk soort initiatieven meer of minder warm lopen. In drie recente citizen science projecten in de Nederlandse drinkwatersector waarin huishoudens werden uitgenodigd om zelf te meten naar 1 specifieke kwaliteitsparameter (kalkafzettendheid, lood en hardheid) zagen we dat gemiddeld 8% van de Nederlanders daadwerkelijk heeft geparticipeerd

Het is aannemelijk dat wanneer niet de gemiddelde Nederlander, maar de bezoekers van specifieke natuur- en grondwaterbeschermingsgebieden worden gevraagd te participeren in de monitoring van de buitenruimte dit percentage nog veel groter zal zijn. In lijn met het demografische achtergrondprofiel van de meeste citizen science deelnemers zien we dat hoogopgeleide Nederlanders significant vaker interesse hebben om op deze manier actief te participeren. Kijken we bijvoorbeeld naar de interesse om deel te nemen aan zo een initiatief om verontreinigingen te melden dan zien we in onze enquête dat dit bij laagopgeleiden 39% is en bij hoogopgeleiden 47%.



Figuur2: Interesse deel te nemen aan een initiatief om verontreinigingen te melden bij de autoriteiten via bijvoorbeeld een App versus opleiding

Dit, gecombineerd met het gegeven dat het natuurbezoek onder hoogopgeleiden een stuk hoger ligt dan het natuurbezoek van laagopgeleiden, duidt erop dat kan worden aangenomen dat er ook in Nederland genoeg mensen bereid gevonden kunnen worden mee te draaien in projecten ter bescherming van de bron.

### Ontwerpprincipes

Gezien de behoefte aan extra oren en ogen in het buitengebied alsmede de verwachting dat er genoeg



vrijwilligers zijn in Nederland die willen participeren in monitoringsprojecten in het buitengebied is het goed denkbaar dat een of meerdere drinkwaterbedrijven deze vorm van burgerbetrokkenheid zullen oppakken. Omdat de precieze locatie en meldingen gecombineerd met foto's een grote meerwaarde biedt ligt de ontwikkeling van een applicatie hierbij voor de hand. In ieder project waarbij gewerkt wordt met de inzet van burgers is het van belang goed na te denken over het ontwerp. Grofweg gezegd kan dat op twee manieren: top-down of bottom-up. Bij een top-down design wordt door de betreffende instantie bedacht *wat en op welke manier* burgers gevraagd zal worden te monitoren. Er kan dan gekozen worden om puur in te zetten op het doorgeven van problemen, zoals het signaleren van drugsafval. In dat geval zou een samenwerking met de BuitenBeter app kunnen worden verkend. Een andere optie is om deze meldfunctie van problemen te integreren met het melden van flora- en fauna waarnemingen. Of, in een simpelere variant, deze meldfunctie te combineren met informatie over het natuurgebied, inclusief bijvoorbeeld wandelpaden en achtergrondinformatie over de bescherming van de bronnen voor drinkwater. Op deze manier biedt zo een app ook een kans voor drinkwaterbedrijven om hun rol als natuurbeheerder en beschermer van het grondwater bij een breder publiek uit te dragen.

Een alternatieve ontwerpbenadering is een bottom-up design waarbij burgers niet enkel gevraagd wordt een uitgedachte app te gebruiken, maar deze ook mede te ontwikkelen. Het Amsterdam Smart Citizens Lab was een project bijvoorbeeld, dat volkomen vanuit burgers ontworpen werd. Geselecteerde burgers brainstormde in het begin van het project welke zorgen ze hadden over de stedelijke omgeving waarna zij onder begeleiding zelf sensors hebben ontwikkeld. Het betrekken van burgers vanaf het allerprilste begin heeft als voordeel dat maximaal op de zorgen en behoeften van burgers kan worden aangesloten. Daar staat tegenover dat dit soort processen langdurig en kostbaar kunnen zijn én af kunnen wijken van de oorspronkelijke doelstellingen van de initiatiefnemers. Een tussenweg is een ontwerpproces waarbij gaandeweg met een beperkte klankbordgroep wordt afgestemd en getest.

Bij deze vorm van burgerbetrokkenheid is een goede opvolging van een melding belangrijk. Als iemand bijvoorbeeld een melding doet van afval op straat via de BuitenBeter app dan is de verwachting van de deelnemer dat de gemeente met de melding aan de slag gaat. Bij onvoldoende resultaat zal de motivatie om te melden mogelijk snel afnemen. Het is dus van belang om de manier van opvolging

binnen het drinkwaterbedrijf en het managen van verwachtingen van gebruikers al in het ontwerpproces mee te nemen en goed te borgen.

## Relevantie

Bovenstaande voorbeelden laten zien dat projecten waarbij burgers betrokken zijn bij het monitoren van de buitenruimte reeds veelvuldig en succesvol worden toegepast in binnen en buitenland. De snelle ontwikkeling van technisch mogelijkheden zal deze trend alleen maar verder versnellen. De 'zekerheid' van deze trend classificeren we dan ook als hoog.

Ook de Nederlandse drinkwatersector heeft de afgelopen jaren ervaring opgedaan over de waarde van het samen meten met klanten. Na een verkennend onderzoek in 2016 waarbij i.s.m. met Waternet en vijftig Amsterdammers onderzoek is gedaan naar de Versheid van Water, zijn er inmiddels ook citizen science projecten geïnitieerd bij WML, Brabant Water en Dunea op het gebied van kalkafzetting, hardheid en lood. Deze trendalert duidt erop dat drinkwaterbedrijven en burgers ook succesvol zouden kunnen optrekken bij de bescherming van natuur- en grondwaterbeschermingsgebieden. Immers, de technische mogelijkheden zijn voorhanden en



burgers lijken bereid te zijn om mee te werken. De impact van deze trend is dan ook met name afhankelijk van het ambitieniveau van de sector zelf. Gezien de vraag om extra oren en ogen en de successen uit andere landen en domeinen classificeren we de impact op 'middel'.

Een interessante mogelijkheid om te verkennen is dat burgers niet alleen gevraagd worden bij te dragen aan bronbescherming door het signaleren van verontreinigingen, maar dat zij ook mee doen aan het in kaart brengen van natuurwaarden in grondwaterbeschermingsgebieden. Denk hierbij aan de monitoring van veranderingen in de vegetatie als mogelijk gevolg van klimaatverandering, verdroging of vermessing.

## Meer informatie

- <https://www.buitenbeter.nl/>
- <https://www.wur.nl/nl/activiteit/Exploring-opportunities-for-Citizen-Science-in-Environmental-Monitoring-and-Food-Security-applications.htm>
- <http://2017.hetschonewaterexperiment.nl/>
- <https://www.buierenradar.nl/nederland/gezondheid/muggenradar>

- Brouwer, S.; Van Vliet, B.J.M.; Van der Grijp, N.M. Burgerperspectieven in de circulaire economie. artikel in voorbereiding 2018
- Brouwer, S.; Hessels, L.K. Increasing research impact with citizen science: The influence of invitation strategies on sample diversity artikel in voorbereiding 2018
- Chandler, M., See, L., Copas, K., Bonde, A. M., López, B. C., Danielsen, F., . . . Newman, G. (2017). Contribution of citizen science towards international biodiversity monitoring. *Biological Conservation*, 213, 280-294.
- Conrad, C. C., & Hilchey, K. G. (2011). A review of citizen science and community-based environmental monitoring: issues and opportunities. *Environmental Monitoring and Assessment*, 176(1-4), 273-291.
- Dickinson, J. L., Zuckerman, B., & Bonter, D. N. (2010). Citizen science as an ecological research tool: challenges and benefits. *Annual review of ecology, evolution, and systematics*, 41, 149-172.
- Falk, B. G., Snow, R. W., & Reed, R. N. (2016). Prospects and limitations of citizen science in invasive species management: A case study with Burmese pythons in Everglades National Park. *Southeastern Naturalist*, 15(sp8), 89-102.
- Jiang, Q., Kresin, F., Bregt, A. K., Kooistra, L., Pareschi, E., Van Putten, E., ... & Wesseling, J. (2016). Citizen sensing for improved urban environmental monitoring. *Journal of Sensors*, 2016.
- Jollymore, A., Haines, M. J., Satterfield, T., & Johnson, M. S. (2017). Citizen science for water quality monitoring: Data implications of citizen perspectives. *Journal of Environmental Management*, 200, 456-467. doi:10.1016/j.jenvman.2017.05.083
- Land-Zandstra, A. M., Devilee, J. L., Snik, F., Buurmeijer, F., & van den Broek, J. M. (2016). Citizen science on a smartphone: Participants' motivations and learning. *Public Understanding of Science*, 25(1), 45-60
- Little, K. E., Hayashi, M., & Liang, S. (2016). Community-Based Groundwater Monitoring Network Using a Citizen-Science Approach. *Groundwater*, 54(3), 317-324.
- McKinley, D. C., Miller-Rushing, A. J., Ballard, H. L., Bonney, R., Brown, H., Cook-Patton, S. C., . . . Phillips, T. B. (2017). Citizen science can improve conservation science, natural resource management, and environmental protection. *Biological Conservation*, 208, 15-28.
- Newman, G., Wiggins, A., Crall, A., Graham, E., Newman, S., & Crowston, K. (2012). The



- future of citizen science: emerging technologies and shifting paradigms. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 10(6), 298-304.
- Peters, C. B., Zhan, Y., Schwartz, M. W., Godoy, L., & Ballard, H. L. (2017). Trusting land to volunteers: How and why land trusts involve volunteers in ecological monitoring. *Biological Conservation*, 208, 48-54. doi:10.1016/j.biocon.2016.08.029
  - Scott, A. B., & Frost, P. C. (2017). Monitoring water quality in Toronto's urban stormwater ponds: Assessing participation rates and data quality of water sampling by citizen scientists in the FreshWater Watch. *Science of the Total Environment*, 592, 738-744. doi:10.1016/j.scitotenv.2017.01.201
  - SME Advies, Doelgroepen over het hoofd gezien: laag natuurbezoek onder lageropgeleiden en lage inkomens. SME Advies, 2007
  - Stone, J., Barclay, J., Simmons, P., Cole, P. D., & Loughlin, S. C. (2017). Scientific and risk-reduction benefits of involving citizens in monitoring volcanic activity.
  - Strasser, B.J.; Haklay, M. Citizen science: Expertise, democracy, and public participation. Report to the Swiss Science Council: Bern, Switzerland, 2018
  - Zheng, H., Hong, Y., Long, D., & Jing, H. (2017). Monitoring surface water quality using social media in the context of citizen science. *Hydrology and Earth System Sciences*, 21(2), 949-961. doi:10.5194/hess-21-949-2017

## Keywords

Bronbescherming, burgers, participatie, citizen science